



Selçuk Alsan

Bilim ve Teknoloji Haberleri

Trafik Tıkanmasının Fiziği



Trafikte sıkışıp kalmak hiçbir sürücünün hoşuna gitmez. Hele görünürlükte bir neden olmadan trafiğin yavaşlaması, insanın bütün cinlerini başına toplar. Belki sürücüler şunu öğrenmekle biraz rahatlayacaktır: Trafiğin yavaşlaması ya da durması, şansa bağlı olmayıp tamamen gerekirici (determinist) fizik yasalarına bağlıdır. Trafiğin durum değiştirmesi, maddenin hal değiştirmesine (örneğin suyun buz haline geçmesine) benzer. Bu sonuca varabilmek için, iki Alman araştırmacı, Frankfurt yakınlarında bir oto yolundaki araçların hız ve sayısındaki değişimleri incelediler. Trafikte üç durum esastır: sıvı hal, senkron ya da eşzaman hal

(araçlar hareket edebilir, fakat şerit değiştiremez) ve tam tıkanma. Araçların akışı belli bir eşik değeri aşınca, en ufak bir engel, hemen aynı anda, sıvı hâlden senkron ya da tam tıkanma haline geçişe yol açar; bunlardan hangisinin oluşacağı, trafiğin başlangıçtaki çok özel koşullarına bağlıdır. Durum şuna benzer: 0°C'deki bir suyun içine saflığı bozucu bir madde katılırsa, su derhal donarak katı hale geçer. Senkron durum bir kez meydana geldikten sonra, araç sayısı azalsa bile, saatlerce sürer. Trafiğin tekrar sıvılaşması için, araç sayısının başlangıçtaki sayının en az % 50'si kadar azalması gerekmektedir.

Recherche, Ocak 1998

Ağrı Molekülü

Bir bina için yangın alarmı neyse, vücut için ağrı odur; ağrı bize bir yerimizde bir anormallik olduğunu haber verir. Ağrı nasıl olup da bilincimize ulaşıyor? Ağrıyı nakleden, duyuşal nöronların zarında oturan, tüp biçiminde bir protein molekülüdür. Bu molekül bir iyon kanalı rolünü oynar. Asic adı verilen bu molekülü CNRS'den (Fransa Devlet Bilimsel Araştırma Enstitüsü) Michel Lazdunski ekibi izole etmiş, etki mekanizmasını da aydınlatmıştır. Uzun süredir biliniyor ki bazı ağrılar (kramp, kalp krizi, tümörler) bölge-

sel olarak laktik asidi artırır; bu sonuncuysa proton (H^+) artışına yol açar. Protonlar, iyon kanalını açar; bunun sonucu olarak hücre dışı sodyum (Na^+) iyonları, duyuşal nöronların içine girer. Hücre içine sodyum iyonları hücumu bir elektrik akımı yaratır; bu akım duyuşal nörondan duyuşal nörona geçerek beyne ulaşır ve orada ağrı olarak hissedilir. Bu buluşun önemi, sinir hücreleri arasındaki iletişimi daha iyi anlamakta ve ağrıya karşı yeni tip ilaçlar yaratmakta yatmaktadır.

Science et Vie, Ocak 1998

Alzheimer Hastalığında Yeni Bir Protein

Alzheimer hastalığında (bir buna-
ma çeşidi) sinir hücrelerinin ölüm nedeni hâlâ bir sırdır. Bu konudaki varsayımlardan biri, sinir hücrelerini öldüren şeyin "beta-amiloid peptid" denilen protein parçası olduğudur. Bu peptid, Alzheimer'li hastaların beyininde bulunan "yaşlılık plakları"nın bileşiminde en bol bulunan maddedir. ABD, Japonya ve Suudi Arabistan'ın işbirliğiyle bu sinir öldürücü (nörotoksik) peptidin etki mekanizması aydınlatılmıştır. Bu peptid, sinir hücrelerini öldürmek için bir suç ortağı kullanmaktadır: ERAB (endoplazmik retikulum'la assosiyeli bağlayıcı protein). ERAB'in etkisi bir antikorla önlenirse, beta-amiloid peptid, sinir hücrelerini öldüremez. Bunun aksine, ortamda bol ERAB bulunması halinde, beta-amiloid peptidin sinir hücrelerini öldürücü etkisi ortaya çıkar. 262 amino asitten yapılmış bu yeni proteinin (geni, X kromozomu üzerindedir) yapısı kolesterol biyosentezinde rol oynayan bazı enzimlere (alkol dehidrogenaz) benzemektedir. İlginçtir ki Alzheimer hastalığına zemin hazırlayan olaylardan biri, apolipoprotein E (kanda kolesterol ve diğer yağları taşıyan bir protein) geninin değişmesidir. ERAB'in hücredeki rolü henüz bilinmiyor. ERAB, Alzheimer bilmesine eklenen yeni bir parça.

Recherche, Ocak 1998

Biyoteknolojide Kim En İleride?

Avrupa, biyoteknolojide ABD'den geri kalmış bulunuyor. Avrupa'da biyoteknolojide çalışanların sayısı 27 000 iken, ABD'de 120 000. Biyoteknoloji AR-GE çalışmaları için ABD'de Avrupa'ya göre 4 kat daha fazla para harcanıyor.

Science et Vie, Ocak 1998

Gençleştirici Hormon Araştırmaları

Fransa'da INSERM'den (Devlet Sağlık ve Tıp Araştırmaları Enstitüsü) iç salgı bezleri uzmanı Emile-Etienne Beaulieu, yıllardır DHEA (dehidro-epi-androsteron) adlı hormonu övüp durmaktadır. Son zamanlarda Bordeaux'da yaşlı insanlar üzerinde iki yıl süren bir araştırma, DHEA'nın kanda yüksek düzeyde bulunmasının yaşamı uzattığını ortaya koydu. Bu araştırma sırasında bazı insanlar öldü; sağ kalanlarla ölenlerin kan DHEA düzeyleri karşılaştırıldığında, sağ kalanların kan DHEA düzeyleri daima ölenlerinkinden yüksek bulundu. Bu fark yalnız erkeklerde görülmektedir; kadınlarda yoktur. Kadınlarda DHEA, çok yaşamanın bir ölçüsü değilse de, ruhsal durumun bir ölçüsüdür; kadınlarda kan DHEA düzeyinin düşük olması, sıklıkla depresyonla birliktedir. DHEA'nın rolü tam olarak bilinmiyor. Sıçanlarda DHEA'nın en çok beyinde olduğu gösterildi. DHEA kadınlarda büyük olasılıkla sinir hücrelerinin (nöron) büyümesinde,

sinirsel mesajların iletilmesinde ve davranışlarda rol oynamaktadır. Erkeklerde de böyle olup olmadığı kesin değildir. Buna karşın yaşlı bir erkeğe üç ay süreyle günde 50 mg DHEA verildiğinde mutluluğun, libidonun (einsel istek), bağışıklığın, kas gücünün, deri kalınlığının ve kemiklerin dayanıklılığının arttığı görülmüştür. DHEA'nın ilaç olarak verilmesi Fransa'da yasaktır; fakat bütün dünyada DHEA çok fazla satılmaktadır. Ancak hemen belirtelim ki bugün piyasada bulunan DHEA üzerinde hiçbir kalite denetimi olmadığı gibi, DHEA'nın uzun süredeki zararlı etkileri de bilinmemektedir. Yaşlılıkla savaşmak için diğer hormonlar da vardır: menopozda kadınlık hormonları (östrojenler); andropozda erkeklik hormonları (testosteron), insülin tipi büyüme faktörü (IGF-1) ve büyüme hormonu (somatotropin veya GH). Bunların da uzun sürede ne gibi yan etkiler göstereceği bilinmemektedir.

Science et Vie, Ocak 1998

Yakıt Olarak Kâğıt

ABD'de Iowa'da bir firma, hiçbir işe yaramaz kâğıt artıkları ve karbon-dan, çok az çevre kirliliği yapan bir yakıt üretmiştir. Yalnızca kâğıt ve %10-15 karbon içeren bu yakıt tuğla biçiminde yapılmakta, buhar kazanlarının ısıtılmasında kullanılmaktadır. Yakıtın yanması sırasında oluşan kükürt oksitleri, kireç aracılığıyla tutulmakta ve bu tepkime yakıtın üretiminde kullanılmaktadır.

Science et Vie, Ocak 1998

Dingil Yataklarında Yağ Yerine Karbon

ABD'de Argonne Ulusal laboratuvarlarında, dingil yataklarını yağlamak için makine yağı yerine karbon temelinde dayanan bir madde kullanılmaktadır. Bu maddenin sürtünme katsayısı, teflona göre 40 ve çeliğe göre 1000 kat daha düşüktür.

Science et Vie, Ocak 1998

Prion Hastalıklarının Tanısına Doğru

Zürih Üniversitesi araştırmacılarından C. Korth, M. Moser ve B. Oesch yalnız prion proteininin patolojik şekline bağlanan antikörler buldular. 15B3 adı verilen bu antikörler birçok hastalık yapıcı prionlara, örneğin insanda Jacob-Creutzfeld, sığırlarda "deli dana", koyunlarda skrapie hastalığını yapan prionlara ve farelerde hastalık yapan prionlara bağlanabilmektedir. Prionların en küçük mikropolar olan virüslerden farkı, DNA veya RNA içermeyip saf protein-den yapılmış oluşlarıdır. Normal beyin normal prion molekülleri yapar.

Hastalık yapıcı prion molekülleriyle normal prion molekülleri arasındaki tek fark, molekülün uzaydaki üç boyutlu yapısında görü-



15B3 antikoru normal prionlara bağlanmaz; çünkü tanınması gereken üç grup birbirinden çok uzaktır

rülür. 15B3 antikörünün üç boyutlu yapısı, yalnız hastalık yapıcı pri-

onların üç boyutlu yapısına uydugundan, bu antikör normal prion moleküllerini değil, hastalık yapıcı prionları tanır. Prion başka hiçbir mikropolar görülmeyen bir özellik taşımaktadır: Hastalık yapıcı prionlar vücuda girer girmez, vücudun normal prionları da hastalık yapıcı hâl alır. Bugün için prion hastalıklarının kesin teşhisi yalnız otopside yapılabilir: Otopside elde edilen beyin özlerine proteaz enzimi uygulanır.

Proteaz, hastalık yapıcı prionlar dışındaki bütün protein moleküllerini parçalar. Böylece beyinde proteaza dirençli bir protein bulunması, hastalık yapıcı prion bulunması demektir. Yakında 15B3 antikoru ile prion hastalıklarına tanı koymak mümkün olacaktır.

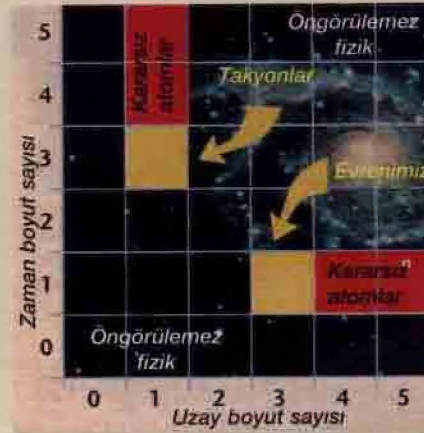
Science et Vie, Ocak 1998

Çok Yaşa Dört Boyutlu Evren!

Evren neden böyle? Neden üç uzay boyutu ve bir zaman boyutu, toplam dört boyut var? Evren felsefesinin (kozmo-filozofi) bu parlak sorularına Classical and Quantum Gravity (Klasik ve Kuantum Kütleçekimi) dergisi şöyle yanıt veriyor: Çünkü bunun dışındaki olasılıklar, Evren'in yaşamasına izin vermezdi.

ABD'de Princeton, New Jersey'deki İleri Çalışmalar Enstitüsü'nden Amerika'lı araştırmacı Max Tegmark, Evren'in uzay boyutu üçten az olsaydı yaşamın (ve kütleçekiminin) mümkün olamayacağını söylemektedir. Bu durum üçten fazla boyut için de doğrudur: Evren'in üç-

ten fazla uzay boyutu olsaydı, ne Güneş'in etrafında gezegenler, ne de



Altta ki sarı kare dışında yaşamamız olası değil

atom çekirdeği etrafında elektronlar yörüngede kalabilirdi.

Bizim evrenimiz dışında varolabilecek bütün evrenler, kararsız ve önceden kestirilemez olurdu (tabloya bakınız).

Bu olası evrenler içinde, kuramsal olarak, yalnız takyonların (ışıktan daha hızlı parçacıklar) varolduğu bir evren devam edebilirdi.

Evren'imiz dört boyutlu olduğu için çok mutlu olmalıyız. Bu, varoluşa, kararlılığa, düzenliliğe ve yaşamın zenginliğine elverişli olan tek evrendir.

Science et Vie, Ocak 1998

Antimaddenin Yenilgisi

Acaba Evren, madde ve antimadde bölgelerinden oluşan yamalı bir bohça mı? Biliyoruz ki tümüyle maddeden yapılmış bir bölgede yaşıyoruz; çünkü madde ve antimaddenin birbirlerini yok etmesiyle son bulan tepkimelere tanık olmuyoruz. Astronomların büyük çoğunluğu, bütün Evrenin maddeden yapıldığı kanısındadır. Buna rağmen Evren'in ilk anlarında, en az gökadarlar büyüklüğünde antimadde adaları bulunduğunu düşünenler vardır. Üç fizikçi böyle bir şeyin olmadığını şöyle kanıtladılar: Eğer antimadde adaları olsaydı, Büyük Patlama'dan hemen sonra madde ve antimadde bir-

birini yok edecek, bu yokoluş çok yüksek enerjili fotonlar yaratacak, Evrenin genişlemesiyle bu fotonlar soğuyacak ve onlardan geriye bütün Evrene yayılan gama ışınları kalacaktı. Gerçekten de böyle bir gama ışıması vardır; fakat bu ışıma hesapla bulunanın beşte biri kadardır. Üç fizikçi, bu verilerin, Evren'in madde ve antimadde adalarından oluştuğu tezini çürüttüğünü bildirmektedir. Yine de küçük bir kuşku kalmıştır: 2000 yılından az sonra uzaya fırlatılacak uluslararası uzay istasyonunda bir de antimadde detektörü bulunacaktır.

Recherche, Ocak 1998

Cahit Arf Dosyası

Geçen ayki sayımızda ücretsiz ek olarak verdiğimiz "Cahit Arf Anısına" başlıklı dosyanın kısıtlı sayıda ayrı basımı mevcuttur. Bilim ve Teknik Dergisi mevcut ayrı basımları, okurların talebi üzerine, TÜBİTAK Başkanlık Binası'ndaki reyonda satışa sunmuştur. 100 000 TL. fiyat ile satışa sunulan ayrı basımlar, bilim ve teknik dergisi abonelik ve sipariş adresinden posta havalesi ile de edinilebilir. İlgili adres ve ödeme yöntemleri için bu sayıdaki abone formundaki hesap numarası ve diğer bilgilere başvurulabilir.



Tavşan Yavrularında Yeni Bir Hastalık

1997 Ocak ayında Fransa'nın Poitiers bölgesinde, yeni bir viral hastalık, tavşan yavrularının üçte birinden fazlasının ölümüne yol açtı. Bu virüs, hastalanan yavruların %40'ının ölümüne yol açan bir ishale neden olmaktadır. Yavrular 50 günlük kadar-ken ölür; yani kesime gönderilme zamanları olan 11 haftadan çok önce. Şimdilik "bağırsak gribi" adı verilen bu hastalık kesinlikle bir virüse bağlıdır; INRA (Fransa Devlet Tarım Araştırma Enstitüsü) ve CNEVA (Fransa Devlet Veteriner Hekimlik ve Besin Araştırmaları Merkezi) hâlen bu virüsü bulmaya çalışıyor.

Hastalık, tavşanların miksomatoz hastalığındaki gibi kan emici böceklerle (sivrisinek, bit) ya da tavşanların viral kanama (hemoraji) hastalığı gibi rüzgârla bulaşmamaktadır. (Bunlar Avustralya'da aşırı çoğalan tavşanları azaltmak için devlet eliyle tavşanlara bulaştırılan mikroplardır). Bu defa da bu mikrobu zavallı tavşanlara yine insanlar (bu defa istemeden) bulaştırmıştır. Teknisyenler, besin dağıtıcılar, mezbaha işçileri, et parçalayıcılar vb. Aşı ve tedavi olmadığından ve zarar çok fazla olduğundan acil önlemler alınması gerekmektedir.

Science Vie, Ocak 1998

Teknoloji Ödülü Finale Kalan Firmalar

TÜBİTAK, TTGV VE TUSİAD'ın ülkemizde yenilikleri ürün geliştirme çabalarını desteklemek ve Türk Sanayi ürünlerinin dünya pazarlarında yer bulması, rekabet gücünü artırma çabalarına katkı sağlamak amacıyla Teknoloji Ödülü vereceklerini açıklamışlardı. 1997 yılının Temmuz ayında yapılan bu açıklamadan sonra büyüklüğüne bakılmaksızın bütün sanayi kuruluşlarına verilecek olan Büyük Ödül ve yalnızca küçük ve Orta Büyüklükteki işletmeler (KOBİ) verilecek olan Teşvik Ödülleri için ülke çapında birçok şirket başvurdu. Geçtiğimiz aylarda başvuran şirketler açıklanmıştı. Mayıs ayında yapılacak olan kongreyle hangi şirketlerin ödül almaya hak kazandığı açıklanacak. Teknoloji Ödülü yürütme kurulu geçtiğimiz günlerde her iki dalda finale kalan şirket ve ürünlerini açıkladı.

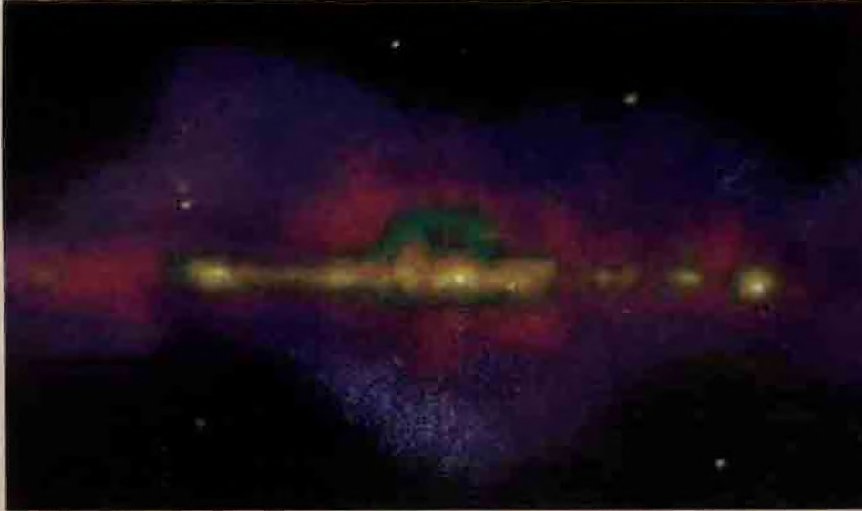
Teknoloji Başarı Ödülü'nde finale kalan firmalar ve ödüle aday ürünleri:

Anadolu Biracılık	"Efes 3" Arpa Çeşidi
Eka Elektronik Kontrol Aletleri A.Ş.	Raylı Taşımacılık İçin Çok Amaçlı Konverter
Eta Elektronik Tasarım A.Ş.	Test Program Sistemleri
Fentek A.Ş.	"Solartek" Seçici Yüzeyli Güneş Kolektörü
Hermaks Halı ve Tekstil Mak. A.Ş.	Çift Şişli Yüksek Devirli Halı Dokuma Makinası
Medikar Medikal Gaz Sis. İmalat A.Ş.	Tıbbi Gaz Prizleri
Petaş Profesyonel Elektronik San. A.Ş.	"Kardiopet-500" Üç kanallı EKG Cihazı
Teknoplazma İleri Teknoloji Matz. A.Ş.	"Atek" Amorf Tipki Elmas Karbon Kaplamalar
Unimedya İletişim Hizmetleri A.Ş.	"Home ATM" Cihazı

Teknoloji Büyük Ödülü'nde finale kalan firmalar ve ödüle aday ürünleri:

Arçelik	"Orbital" Çamaşır Makinası
	"Yoç" Çamaşır Makinası
Netaş	"2 in 1" Elektrik Süpürgesi
	"İznik" Özellikli Telefon Santrali
	"DRX-4" Sayısal Telefon Santrali
	"Akıllı Şebeke" Yönetim Sistemi
Simko	"FLUX" Sayısal Çoklayıcı ve İletişim Sistemi
TAI-TUSAŞ Havacılık	"Eurocom" Sayısal Elektronik Özel Telefon Santrali
Türk Elektrik Endüstrisi	"Turna" Uzaktan Kumandalı Hedef Uçağı
	Çamaşır Makineleri İçin Küçük Universal Motor

Samanyolu Gama Işınlarıyla Çevrili



Samanyolu gökadamız gama ışınlarından oluşan bir dev hâle ile çevrili. Bu buluş Amerikan gökbilimcileri D. Dixon, D. Hartmann ve E. Kolaczky tarafından Amerikan Gök bilim Derneği'nin bir konferansında açıklandı. Araştırmacılar Compton Gama Işınları Gözlemevi (CGRO) uydusunca yapılan gözlemleri incele-

yerek bu sonuca vardılar. Samanyolu çevresindeki bu gama ışınlarını açıklayabilecek hiçbir astronomik kaynak yoktur. Yukarıdaki resimde mavi ve mor renkte olan gama ışınları, sarı çizgi ise Samanyolu'nun yandan görünüşüdür. Bu gama ışınlarının kaynağı bilinmemektedir.

Recherche, Ocak 1998

Dinozorlar Renkli miydi?

Acaba dinozorlar papağanlar gibi rengârenk miydi, yoksa sıklıkla söylendiği gibi gri ya da kahverengi miydi? Avustralya'da Sidney Müzesi'nden Andrew Parker, dinozorların renkli oldukları varsayımını ortaya attı. Parker bu sonuca 350 milyon yıl önce (korkunç kertenkelelerden daha önce) yaşamış bazı balıkların fosillerindeki kromatoforları (biyolojik boyalar- pigment-içeren hücreler) incelerken vardı.

Fosilleşme sırasında kromatoforlar kemiklerin içine sıkışıp kalmıştı; biyofizikçi Parker bu çok eski balıkların sırt derisinin kırmızı, karın derisinin gümüş renkli olduğunu buldu! Fosilleşmiş kromatoforlar içinde üç pigment bulundu: Kırmızı, gümüş rengi ve siyah. Şimdi Parker dinozor derilerinin rengini araştırarak...

Science et Vie, Ocak 1998

Fransa'da Organ Bağışına Kolaylık

Fransa'da aile bireyleri, yakın bir akrabalarının ölümü hâlinde, onun organlarının nakil için alınmasına itiraz edemeyecek. 1998 yılında yürürlüğe konan bir uygulamaya göre, öldükten sonra organlarının alınmasını istemeyenler "Or-

gan Naklini Reddedenler Sicili"ne adını yazdıracak. Bu sicil, Fransız Grefler Kuruluşu (EFG) tarafından tutulmaktadır. Bu hususla ilgili kararname, az zaman önce, resmî gazetede yayımlandı. Organ naklini red siciline adını yazdırmayanla-

rın organları, ölümünden sonra, aile karşı çıksa da alınmaktadır. Böylece ölüden organ alma çok basitleştirilmiştir. Sicile 13 yaşını geçmiş olanlar yazılı olarak başvur-

Science et Vie, Ocak 1998

Ağaçların Hatırladığı Depremler

300 yıl kadar önce ABD'nin kuzey-batı kıyısında çok büyük (Richter ölçeğine göre 8 şiddetinde) bir deprem olmuştu. İki Amerikan ekibi, bin yıllık ağaçların kesitlerindeki büyüme halkalarını inceleyerek bu deprem tarihini doğruladı. 1980'li yıllardaki jeolojik araştırmalar ve karbon 14 ile yaş tayinlerine göre, Vancouver ile California arasında iki tektonik levha arasında kalan birkaç bin kilometre uzunlukta bir yer parçasında, 1680 ile 1720 arasında, bir ya da birçok deprem olmuştur. 1994'te Japon araştırmacılar, 26 Ocak 1700 tarihinde dev bir "tsunami"nin (depremden doğan dev deniz dalgası, deniz baskını), Japonya kıyılarına çarpışının izlerini buldular; bu tsunami yalnız Amerika'nın Batı kıyılarındaki bir depremden gelmiş olabilir.

di. Amerikalı araştırmacılar kırmızı sedir ağaçlarının ve bir ladin türü olan *Sitka ladinini* nin yıllık büyüme halkalarını inceleyerek bu depre-

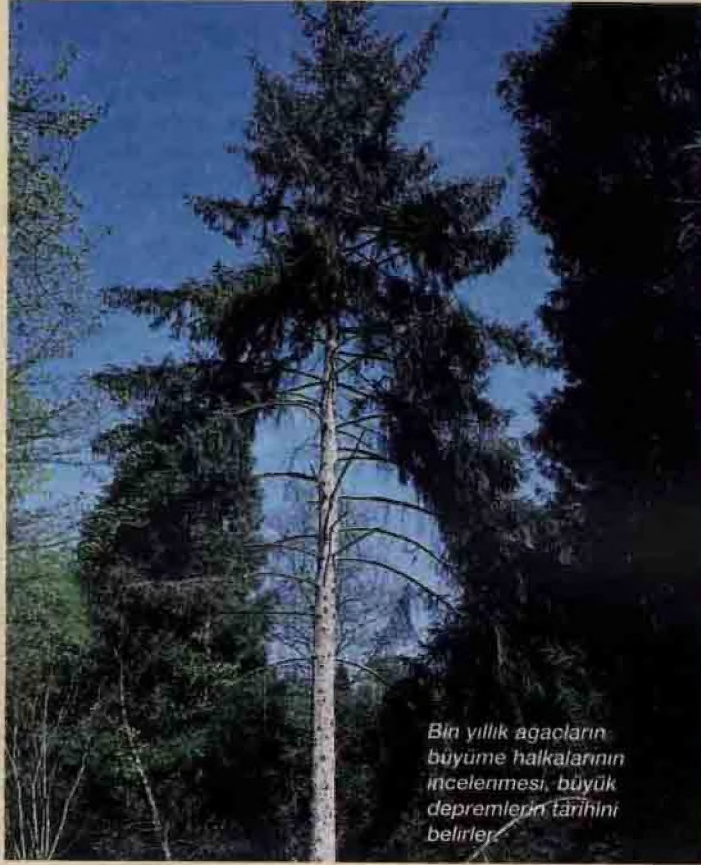
min tarihini hesaplayabildiler. C. Jacoby ekibi dört bölgeden gelen 33 *Sitka ladinini* ni analiz ederek bu sonuca vardı. Bu ağaçların 15'inde,

1699'u izleyen birkaç yıla karşılık olan büyüme halkalarında anormallikler (kalınlık ve anatomi değişimleri) bulundu. Bu ağaçlar okyanus kıyısı boyunca ve ırmak deltalarının etrafındaki bataklıklarda bulunmaktadır.

Deprem, bölgeyi yerle bir ettikten sonra ağaçların çoğu 1 m su altında kaldı ve bu yüzden öldü.

Diğer Amerikan ekibi, yükseklerde olduğu için canını kurtarmış sedir ağaçlarıyla ölen sedirleri kıyasladığında, ölenlerde son büyüme halkasının 1699'da oluştuğunu saptadı. Bu ağaçlar Ocak 1700'deki büyük deprem sırasında ölmüştü.

Recherches, Ocak 1998



Bin yıllık ağaçların büyüme halkalarının incelenmesi, büyük depremlerin tarihini belirler.

TBD Bilişim Dergisi Bilimkurgu Öykü Yarışması

İlk sayısından bugüne bilişim kültürünün sınırlarını genişletmeyi kendine ilke edinmiş, Türkiye'nin bilişim konulu ilk dergisi, TBD Bilişim Dergisi, hem ülkemizde bilimkurgu yazınına katkıda bulunmak, hem de "Ne olacak?" sorusuna yanıt aramak üzere "Bilimkurgu Öykü Yarışması" düzenliyor. Yaratıcılığı ile bilimkurgu alanına katkıda bulunmaya gönüllü ve aşağıdaki koşulları taşıyan tüm öykü yazarlarını bu yarışmaya katılmaya çağırıyoruz.

Katılım Koşulları

Yarışmaya TBD Yönetim Kurulu üyeleri ile TBD Bilişim Dergisi Yayın Kurulu üyeleri dışında herkes katılabilir.

Öykü Türkçe yazılmalıdır.

Konu serbesttir, ancak bilimkurgusal öğeler aranacaktır.

Öykü daha önce herhangi bir yarışmada ödül almamış olmalıdır.

TBD Bilişim Dergisi isterse, yarışmayı kazanan ve yayınlamaya değer bulunan öyküleri yayınlama hakkına sahiptir.

Yukarıdaki koşulları taşıyan katılımcıların, eserlerini 8 kopya olarak 1 Haziran 1998 tarihine değin,

Türkiye Bilişim Derneği
Meşrutiyet Cad. 48/18
Kızılay 06420 Ankara
adresine elden teslim etmeli, iadeli-taahhütlü ya da kargoyla göndermelidir.

Bilgisayarlı Motosiklet Tasarımı

Fransa'da Valenciennes Ticaret ve Sanayi Odası'na bağlı Yüksek Tasarım Enstitüsü (ISD) öğrencileri, URGa adlı yeni bir motosiklet tasarlamışlardır.

URGA'nın kuru karterli, 1000 cc tek silindirli bir motoru, ortasında sele olan tüp biçimi bir şasisi, önde tek bir amortisör ve çok özel olarak, kullanmayı kolaylaştıran bir bilgisayar vardır.

Yel siperi hareketlidir. Fiyatı 40 000- 60 000 Franktır (1.3-2 milyar lira). Aynı firma EGO adlı, 50 cc silindiri olan daha küçük motorlu bir bisiklet de yapmıştır; bunun fiyatı 3000 Franktır (100 milyon lira).

Science et Vie, Ocak 1998

Domuzdan Doku Nakline Engel

Domuz doku grupları bakımından insana en yakın hayvan. Bu nedenle domuzdan insana karaciğer, kalp kapağı vb nakli yapılıyor. Fakat domuzdan insana organ nakli tamamen tehlikesiz değil; çünkü domuz DNA'sının %1'i inaktive olmuş retrovirüslerden oluşuyor. Retrovirüsler insan için, başta AIDS olmak üzere, birçok hastalık yapıcı virüsleri içeriyor. Tabii bu, domuzdan insana AIDS veya başka bir hastalık geçiş anlamına gelmiyor; fakat retrovirüslerin hepsini tanımadığımızdan, uzun sürede nelerle karşılaşacağımızı bilmiyoruz.

Science et Vie, Ocak 1998

Paleosen'de Denizler Neden Isındı?

Günümüzden 55 milyon yıl önce, Paleosen dönemde, Antil Adaları'nda (Orta Amerika'da) meydana gelen bir volkan püskürmesi, Dünya'nın önemli ölçüde ısınmasına yol açmıştı.

Bu sonuca Antiller Denizi'nin diplerinde yapılan sondajlar aracılığıyla varıldı.

Söz konusu ısınma sırasında denizler 6-8°C ısınmış, suların oksijeni azalmış ve bütün deniz hayvanları ölmüştü. Uzun süre bu ısınmanın nedeninin, okyanus dibinde birikmiş çok büyük metan depolarının serbest kalması olduğuna inanıldı.

Açıklanamayan tek bir şey vardı: Metan neden serbest kalmıştı?

Yeni bulgular ısınmanın başında dev bir volkan püskürmesi olduğunu gösterdi. Bugün düşünülen senaryo şöyledir:

Volkanik aerosoller yüzey sularını birdenbire soğuttu ve yüksek ve alçak enlemler arasındaki sıcaklık farkını azalttı. O zaman daha tuzlu olduğundan daha yoğun olan tropikal sular, derin soğuk suların yerini aldı.

Deniz dipleri ısınınca tortul katmanlardaki metan hidratlar ayrıştı. Suda çözünen metan, su ile birleşerek karbon dioksit oluşturdu. Sera etkisiyle (karbon dioksitin toprağı yorgan gibi örtterek ısı kaybını azaltması) dünya ısındı.

Recherche, Ocak 1998

Okumak İçin Her Gün 15 Dakika

Ülkemiz insanlarına küçük yaştan okuma alışkanlığını kazandırmak amacıyla, Beyaz Nokta Vakfı, Türk Kültür Vakfı ve Korkmaz Yiğit Eğitim Vakfı birlikte bir kampanya başlattı. "Okumak İçin Her Gün 15 Dakika" adı verilen kampanya, çok okuyan, ufku geniş, aydınlık, yüreği sevgi dolu, saygılı ve hoşgörülü yurttaşların yaşadığı bir ülke amaçlıyor.

İstanbul'da Beşiktaş ilçesinde başlayan kampanyanın zaman içinde yaygınlaştırılması planlanıyor. Kampanyaya katılan eğitim kurumlarındaki herkes "okul saatleri içinde", kendilerince belirlenmiş herhangi bir zamanda "15 dakika" okuyor. Öğretmen, öğrenci, yönetici, idari personel ve görevliler her gün, aynı zamanda olma koşuluyla okuyorlar. Bu 15 dakikada telefonlar açılmıyor, başka bir iş yapılmıyor, ders kitabı, gazete, dergi dışında yalnızca kitap okunuyor.

Kampanya dönemleri öğretim dönemleriyle aynı zamana denk gelecek biçimde planlanmış. Her takvim yılında ikişer dönem halinde 01 Ekim-20 Ocak ve 10 Şubat-01 Haziran tarihleri arasında gerçekleştiriliyor.

Kampanyaya katılacak okullar, daha önceden hazırlanmış olan katılım formunu doldurarak Kampanya Organizasyon Komitesi'ne göndere-

biliyorlar. Okullar, Okul-Aile Birlikleri'nde görevli iki veliyi kampanya denetleyicisi olarak belirliyor. Kampanya döneminin sona ermesiyle birlikte, okul yönetimi ve kampanya denetleyicileri kampanyanın uygulamasına ilişkin bir rapor düzenliyorlar. Kampanyayı başarıyla uygulayan okulların kamuoyuna duyurulması, olanaklar ölçüsünde, tanıtımlarının yapılması, kitap, laboratuvar malzemesi, bilgisayar vb. gereksinimlerinin karşılanması için girişimlerde bulunulması planlanıyor.

Dönemler halinde yaygınlaştırılması planlanan kampanyanın hedefi kısa süreli değil. Her gün 15 dakika okuma alışkanlığı kazandırarak, 15 yıl sonrasına katkıda bulunmak.

Korkmaz Yiğit Eğitim Vakfı Başkanı İbrahim Betil, kampanyanın başlangıç öyküsünü şöyle anlatıyor: "Okuma alışkanlığının küçük yaşta kazanıldığını düşünerek bir yıl önce, Enka Okulları'nda, Arnavutköy'de Korkmaz Yiğit Lisesi'nde, Türk Eğitim Gönüllüleri Vakfı'na bağlı Kavayıcı Öğrenim Birimi'nde pilot çalışmalar başlattık. Bu çalışmalar sırasında üç ay boyunca soruşturma yaptık. Uygulamaya katılanların çok memnun olduğunu gördük. Çocuklardan ayrıca on kitap okuduğunu söyleyenler oldu. Birbirleriyle kitap değiş tokuşu ve kitaplara ilişkin tartışmalar

yapıyorlardı. Daha sonra MEB'e müracaat ettik. MEB Talim Terbiye Kurulu'nda proje görüşüldü. Başta Bakanlık Müsteşarı Bener Cordan olmak üzere proje olumlu karşılandı. 1997 yılının Kasım ayında kampanyayı başlattık. Diğer ilçelerden de çok talep geldi ve kampanya Beşiktaş ilçesi dışına taşı. Şu anda 109 okulda uygulanıyor. Her gün 99 500 öğrenci 15 dakika sessiz okuma alışkanlığı edinmek üzere uygulamaya katılıyor. Hedefimiz, II. dönem başladığında, kampanyayı İstanbul iline yaymak, 1998-1999 öğretim yılında ise tüm Türkiye'ye yaygınlaştırarak 1 milyon öğrenciye ulaşabilmektir. Ayrıca Türkiye'deki tüm yayınevlerine duyuru yaparak stoklarında bulundurdıkları kitapları kampanya için göndermelerini rica ettik. Yayınevleri buna olumlu yaklaştı. Kitaplar geliyor. 100 000 kitabı kampanyada başarılı olan okullara dağıtarak, okulların kütüphanelerini zenginleştirmeyi, okuma alışkanlığının sürdürülmesini ve artmasını sağlamayı ve kampanyayı başarıyla bitiren okulları kamuoyuna duyurmayı planlıyoruz.

Sonuç olarak, bu bir 'Onur Kampanyası'dır. kampanyanın dış denetimi yoktur. Önemli olan okulların 'Biz bu kampanyayı başarıyla yaptık' diyebilmesidir."

Yapayalnız Böcekler Tez Ölecekler

İki İsviçreli araştırmacı L. Keller ve M. Genoud, toplum halinde yaşayan canlıların, yalnız yaşayanlardan çok daha uzun ömürlü olduğunu gösterdiler. Örneğin yalnız yaşayan böcekler, ortalama bir aydan az yaşarken arılar, karıncalar ve beyaz karıncalar (termitler) 2 yıl ve bunların kraliçeleri 5-11 yıl yaşamaktadır. İlginç bir paradoks: Kraliçeler ne derece döl verici iseler, o kadar uzun süre yaşamaktadırlar.

Bu konuda evrimci varsayımlar şöyledir: Eğer çevreden gelen öldürücü etkiler (örneğin çevrede yırtıcı hayvanlar oluşu) baskınsa, hayvanlar lokma olmadan önce, kısa yaşamak ve hızlı çoğalmak zorundadır; bu nedenle, bu gibi öldürülme olasılığı büyük hayvanlar, uzun sürmeyecek bir yaşam için programlanmıştır. Sosyal böceklerin kraliçeleri, dıştan gelebilecek ölüm nedenlerini ekarte etmişlerdir. Yuvadan

hiç çıkmayıp durmadan yumurtladıklarından, onlar için yırtıcılara yem olma, hastalanma, aç kalma tehlikesi yoktur (işçi karıncalarca durmadan beslenirler). Bu en elverişli yaşam koşulları sayesinde, yaşamlarını 100 kat uzatabilmişler ve yaşlılıklarını geciktirmişlerdir. Bu kraliçelerden bazıları, çok saygıdeğer büyükanneler olarak 28 yaşına erişebilmektedir.

Recherche, Ocak 1998

Sekiz Yıllık Eğitimde Fen ve Edebiyat Öğretimi Sempozyumu

Öğretmen Okullarının kuruluşunun 150. Yıldönümünde, ilköğretim ile ilgili çalışmalara yeni bir boyut kazandıracağı umuduyla, Kültür Koleji "Sekiz Yıllık Eğitimde Fen ve Edebiyat Öğretimi Sempozyumu" düzenliyor.

5-6 Haziran 1998 tarihleri arasında düzenlenen bu sempozyum, fen ve matematik derslerinin içerik, programlar, öğretim teknikleri, ders kitapları, okulların fiziksel ve teknik olanaklarının yaygınlaşmasına ve derinleşmesine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

Sempozyum kapsamında fen ve matematik öğretim programlarının okulöncesi ve ilköğretimdeki yeri, gelişmiş ülkelerdeki uygulamalar, fen ve matematik derslerindeki öğrenci odaklı öğretim konularına ve okullarda başlatılan uygulamalara yer verilecektir.

Sempozyuma bildiri sunarak katılacaklar için, bildiri özetlerinin son kabul tarihi 3 Nisan 1998 olarak belirlenmiş. Sempozyum hakkında daha fazla bilgi aşağıdaki adresten ve telefonlardan alınabilir.

Aykut Çalıkoğlu
Özel Kültür Fen Lisesi
9-10. Kısım
Ataköy 34750 İstanbul
tlf. 212-559 04 88,
faks. 212-560 47 79
e-posta: kultur@kultur.edu.tr

Ogüst'ün Büstü Hisarlık'ta



Almanya'da Tübingen Üniversitesi'nden Manfred Korfman başkanlığındaki uluslararası bir ekip, antik Truva Kenti'nin bulunduğu yer olduğu düşünülen Türkiye'nin Hisarlık köyünde, Sezar'ın evlatlığı İmpa-

rator Ogüst'ün (Augustus) bir büstünü buldu.

Büstün Ogüst'e ait olduğu saç biçiminden, burnundan ve alnından anlaşıldı.

Science et Vie, Ocak 1998

Ulusal Enfeksiyon Öğrenci Toplantısı

Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Öğrenci Topluluğu'nun (UBIAT) "UBIAT Günleri II" kapsamında "Enfeksiyon" konulu bilim toplantısı düzenliyor.

Etkinlik 21-22 Mart 1998 tarihleri arasında Bursa'da gerçekleştirilecek. Etkinliğe katılım ücreti 2 milyon TL; son başvuru tarihi 10 Mart. Ayrıntılı bilgi için:

Yeşim Özdemir
UUTF, Gastroenteroloji Bilim Dalı, BURSA
e-posta: gastro@uu20.bim.uludag.edu.tr
tel: 224-2452106, faks: 224-4428858

Derimizi Yaşlandıran Nedir?

Deri yaşlanınca incelik ve kırışır. Deriyi yaşlandıran temel etkenin, mor ötesi (UV) ışınların altderideki (dermis) kollajen denilen proteini bozması olduğu biliniyor. Ann Arbor'daki Michigan Üniversitesi'nden bir ekip, UV ışınlarının deriyi nasıl etkilediğini buldu. UV ışınları, altderide proteinleri parçalayan üç enzimi (kollajenaz denilen metaloproteinazlar, jelatinaz ve stromelin) etkin kılmaktadır.

Recherche, Ocak 1998

Kas İçin Yeni Şekerleme

Doğal olan herşeyin güvenli olduğuna inanılır. Amerika'da son günlerde ortaya çıkan gürültünün sebebi doğal bir madde olan keratin kullanımı. Kas yapmak için kullanılan bu madde ülke çapındaki bir çok vücut geliştirme salonunda terli havlular kadar çok görülüyor. 1992 yılında piyasaya toz, kapsül, şeker ve hatta sakız olarak sürüldükten sonra keratin 100 milyon dolarlık bir endüstriye dönüştü. 40 yaşındaki bir kişi günde yalnızca 15 dakika ağırlık kaldırarak, 20 yaşında iken sahip olduğu kaslardan daha büyük kasları olduğunu ileri sürüyor.

Ama bir çok mucizevi madde gibi keratinin de ciddi etkileri görülebilir. Üç güreşçinin ölümünden sonra FDA ve NCAA maddenin etkilerini ve ölümlerle bir bağlantısı olup olmadığını araştırmaya başladılar.

Keratin daha fazla güç vererek kaslardaki enerjiyi artırıyor. Daha hızlı toparlanmayı sağlayarak daha hızlı güçlenmeye sebep oluyor. Bu süreç doğal olarak insan vücudunda da var. Keratin insan karaciğeri ve böbrekleri tarafından et ve balıktan üretiliyor. Ama atletler günde 20 gr ya da daha fazla keratin tüketiyor. Bu 2 kg'ın üstünde biftekte bulunan kadar bir miktar. Kimi bilim adamları yüksek dozlarda keratinin dehidrasyona sebebiyet vereceğini iddia ediyor; çünkü terleme anında soğutmayı sağlayan sıvı kaslarda hapsedilerek vücut bu sıvıdan yoksun bırakılıyor. Yine de



kimse keratinin nasıl etki ettiğini ve hangi dozlarda güvenli olacağını bilmiyor. Reçeteye satılan bir ilaç olmadığı için uzun dönem kullanımdaki etkileri de bilinmiyor.

Kullanıcılar mide bulantısı, ishal ve kramplardan şikayetçi olsa da üreticiler keratinin yan etkileri olmadığına ısrarcı. Gerçekten tehlikeli olsaydı, bu kadar çok kullanılmazdı diyorlar.

Keratin vitamin satıcılarının son günlerde en çok sattığı maddelerden biri olarak karşımıza çıkıyor. Diğer yandan başkaları, keratinin bu kadar çok satması ve kullanılmasının maddenin büyük bir olay haline getirilip, moda olmasından kaynaklandığını ileri sürüyor.

Özgür Tek

Newsweek, 12 Ocak 1998

Kuzey Denizine Karşı Baraj

Rotterdam limanını Kuzey Denizi'nin fırtınalarından korumak için, Hollanda hükümeti hareketli dev bir baraj yaptı. Her biri 210 m uzunluğunda yay biçimi iki kapı içeren bu çelik baraj, Rotterdam'ı Kuzey Denizi'ne bağlayan Nieuwe Waterweg kanalının ağzını kapatmaktadır. Barajın yapımı için 15 000 ton çelik harcanmıştır; yani Eiffel kulesinin ağırlığının iki katı kadar.

Science et Vie, Ocak 1998

Yirmi Birinci Yüzyıl Tüfeği

Yirmi birinci yüzyıl tüfeği, değişik çapta mermiler atabilecektir; bugün için bu olanaksızdır. Fransa'da GIAT firması, nişan aldığı hedefin büyüklüğüne göre, çapı 5.56 mm ile 35 mm arasında değişen mermiler atabilen bir silah üzerinde çalışmaktadır.

Silah, nişan alma cihazları da içermektedir: hedefi saptamak için sıcaklığa duyarlı (termik) bir kamera ve ona ekli bir lazer uzaklıkölçeri (telemetre). Bu bölümlerle bağlantılı bir tetik sistemi, atışla ilgili (balistik) hesapları yapar.

Bir başka üstünlük: Bu "tüfek" 600 m'ye kadar etkilidir; bugünkü tüfeklerse en çok 300 m içinde etkili olabilmektedir.

Science et Vie, Ocak 1998

MAM ONLINE

TÜBİTAK'ın bir projesi olarak Türkiye'ye gelen Internet'te, yine bir TÜBİTAK öncülüğü... Türkiye'deki WWW sitelerinde yaşanan içerik eksikliğini bir ölçüde gidermek ve popüler bilim konusundaki yerli/yabancı kaynakları bir araya getirmek amacıyla, TÜBİTAK-MAM, "MAM Online" adlı bir çalışmayı hayata geçirdi.

<http://www.mam.net.tr> adresinden ulaşılabilen adreste Türkiye'de-



ki çeşitli popüler bilim dergilerine, yabancı süreli yayınlara ve en son haberlere bağlar bulunmaktadır.

MAM-ONLINE sayfalarından dergimizin WWW sayfalarına, New Scientist, Scientific American gibi yabancı yayınların Internet sitelerine ulaşmanız mümkün. Çeşitli ücretsiz programların da bulunduğu sitede, teknoloji, uzay, eğitim, bilim takvimi, biyoteknoloji gibi farklı başlıklar yer almaktadır.

Müthiş Bir Enerji



Aşağıda görülen 1007-407 kuasarına benzeyen bir kuasardan rekor sayılabilecek bir enerjiyle madde püskürtülmektedir.

Çapı Güneş Sisteminin çapı kadar, yüzlerce gökadanın enerjisine denk bir enerjiyle, ışık hızına son derece yakın (% 99.999994) bir hızla madde püskürten bir kuasarı ta-

nıtıyoruz: PKS 0405-385. Daha önce Evren'de bu kadar yüksek enerjili bir madde fışkırması asla görülmedi.

Science et Vie, Ocak 1998

Geometri Bilen Kuş

Kuzey Amerika'da yaşayan, karga ve ağaçkakan ailelerine yakın bir kuş, *Nucifraga columbiana*, bir doğru parçasının tam orta noktasını pergel-siz, cetvelsiz bulabilmektedir. Nebraska Üniversitesi'nden A. Kamil ve J. Jones, bu kuşları iki direk arası uzaklığın tam ortasına gömülmüş tohumları yemeye alıştırdılar. Sonra direklerin yeri, kuş görmeden, rastgele değiştirildi ve yine tam ortaya tohumlar gömüldü. Direklerin konumu ne olursa olsun, kuşlar tohumların yerini hiç şaşmadan buldular.

Recherche, Ocak 1998

Göz Hareketlerini Üstlenen Kafa

İnsan vücudunun hastalığa pes etmemek için gösterdiği çabalara hayran olmamak mümkün değildir. Bir İngiliz ekibi, sinir sisteminin nasıl şaşırtıcı bir uyum gösterdiğine bir örnek buldu: Genç kız A.'nin gözleri doğuştan felçliydi. Hasta gözlerini oynatamıyordu; buna rağmen normal hızla okuyabiliyordu. Bunu şöyle sağlamıştı: gözleri yerine başını oynatıyordu. Şöyle ki her 20 milisaniyede bir başını ufak hareketlerle sağa sola oynatıyordu. Gözler yerine başın oynamasını, beyin sapında otomatik hareketlerle ilgili bir merkez sağlamaktadır: Colliculus superior.

Recherche, Ocak 1998

Bazen Küçük Düşünün

İş, veri depolama teknolojisi ise en küçük en iyisi. Geçtiğimiz haftalarda IBM araştırmacıları 11.6 giga-bayt veriyi 2,5 cm2 lik disk alanına sığdırdıklarını açıkladılar. Bu, çift aralıkla yazılmış 18 katlı bir bina boyutundaki sayfaları,



bir tırnağınız üzerine yazabilmek demektir. Küçültmedeki bu büyük gelişme 2001 yılına doğru bilgisayarları ve özellikle dizüstü bilgisayarları daha küçük ve daha az enerji kullanır hale sokacak.

Özgür Tek

Newsweek 19, Ocak 1998

Azot Monoksit Ve Hastalıklar

Azot monoksit (NO) çok fazla miktarda bulunduğu zaman romatoid artrit ve multipl skleroz gibi hastalıklara yol açmaktadır. Bugün azot monoksit sentezi yapan enzimlerden birinin aktif ucunun üç boyutlu yapısı bilinmektedir. Bu aktif ucu etkisiz kılacak moleküllerin bulunmasıyla NO sentezi azaltılabilecek ve sözü edilen hastalıklar iyileştirilebilecektir.

Recherche, Ocak 1998

Bilim ve Teknik'te 30 Yıl Önce

Mart 1968'deki 5. sayımızda kapak konumuz "Televizyon"du. 30 yıl önce TRT'nin Ankara'da televizyon yayınlarına başlaması üzerine, kamu oyunda bu konuyla ilgili yoğun bir merak başlamıştı. Bu merakı tatmin etmek amacıyla, televizyonun ne olduğu ve nasıl çalıştığı ile ilgili kapsamlı bir yazı TRT Televizyon Daire Başkanlığı'nın işbirliği ile hazırlanmıştı. Dergimizin bu sayısında televizyon yazısından başka, "Denizlerin Altındaki Dağlar", "Bir Kafada İki Beyin", "Bitkilerde His", "Yeni Buluşlar" başlıklı yazılar vardı. Venüs-4 başlıklı yazıda 18 Ekim 1967 tarihinde Venüs'e varan Sovyetler Birliği'ni Venüs-4 uzay aracının elde ettiği bulgular bahsediliyordu. Elektronik köşemizde diyot lambalarında tanıtılmıştı.

Bu sayımızda ayrıca bir de küçük hata yapılmıştı. Kapakta Sayı 5 Mart 1968 yazarken, içindekiler sayfamızda Sayı 4, Şubat 1968 ibaresi yer alıyordu.



Cahit Arf Bilgi Merkezi Açıldı

TÜBİTAK-ULAKBİM bünyesinde etkinlik gösteren Ulusal Bilgi Merkezi -yeni adıyla Cahit Arf Bilgi Merkezi- 11 Şubat 1998 günü Başbakan Mesut Yılmaz'ın da katıldığı bir törenle açıldı. ULAKBİM Başkanı Yaşar Tonta, TÜBİTAK Başkan Yardımcısı Ahmet Şevket Üçer, TÜBİTAK Başkanı Dinçer Ülkü, Devlet Bakanı Rüştü Kazım Yücelen ve Başbakan Mesut Yılmaz'ın birer konuşma yaptığı açılış sırasında, Büyük Usta Vasiukov'un ULAKNET üzerinden yaptığı bir simültane satranç karşılaşması da gerçekleştirildi. Toplantının hemen sonrasında Cahit Arf anısına düzenlenmiş köşe ziyaret edilirken, izleyicilere, ULAKBİM bülteni "Özel Ulak"ın ilk sayısı dağıtıldı.

11 Şubat 1998'de ULAKBİM'in Ankara'daki merkezinde gerçekleştirilen açılış toplantısında ilk olarak ULAKBİM Başkanı Doç. Dr. Yaşar Tonta söz aldı. Tonta, konuşmasında, bilginin öneminin artık herkesce kabul edildiğini vurguladı ve toplumların tarımdan endüstriye geçiş süreçleri içerisinde bilimsel ve teknik bilgi üretimi ve kullanımı arttırdığından, bilgi çağında kişilerin bilinçli birer "bilgi kullanıcı-sı" olmaları gerektiğinin her fırsatta vurgulandığını söyledi.

Bilgi kullanımının ekonomik kalkınmayı desteklediğini açıklayan Tonta, ABD'deki kütüphane ve bilgi merkezlerinin, kullanıcılarına yılda 10 milyar dolar kazandırdığı örneğini verdi. Tonta, bunlardan yola çıkarak, bilginin ulusal bir kaynak olduğunu ve bilgi hizmetlerinin geliştirilmesinin de ulusal bir sorun olarak ele alınması gerektiğini dile getirdi.

Yaşar Tonta, ULAKBİM'in 1996'da kuruluşundan bu yana, enformasyon altyapısının oluşturulması konusunda

belli bir yere gelebildiğini açıklarken, bu aşamadan itibaren, bilginin, yani içeriğin sübvansede edileceğini, Ulaştırma Bakanı'nın da bu yöndeki ilk işaretleri verdiğini anlattı.

Ağ aracılığıyla verilecek bilgi ve belge sağlama hizmetlerinin geliştirilmesinin daha masraflı ve zaman alıcı olduğunu açıklayan Tonta, bu aşamada da, hükümetten bugüne kadar gördükleri desteğin sürmesine gereksinim duyduklarını belirtti.

Yaşar Tonta'dan sonra söz alan TÜBİTAK Başkan Yardımcısı Prof. Dr. Ahmet Şevket Üçer, ULAKBİM'in 1 Haziran 1996'daki kuruluşundan bu yana yaşanan süreç ve bugünkü duruma ilişkin sayısal verileri sundu ve sürecin kilometre taşlarını vurguladı. Ahmet Şevket Üçer'in konuşması sırasında ve konuşmaya paralel olarak gerçekleştirilen multivizyon sunumunda da, ilgili sürece dair özet bilgiler yansıtıldı.

Üçer, ULAKBİM'in iki temel bileşeni, Ulusal Akademik Ağ ve Cahit Arf Bilgi Merkezi'ni tanıtırken, bunların

kısa ve uzun vadeli görev paylaşımlarıyla ilişkilerini de ortaya koydu. Buna göre, Ulusal Akademik Ağ, inovasyon merkezlerini birbirine ve kişisel bilgisayar ağlarına bağlayan çağdaş bir bilgisayar ağını planlayacak, kuracak ve işletecek; Cahit Arf Bilgi Merkezi de, uzun dönemde, ağ üzerinde bilgi ve içeriğin oluşturulması ve paylaşılması için doğrudan etkinlik gösterecek.

ULAKBİM'in imza attığı atılımlardan söz açan Üçer, ULAKNET'in, Türk Telekom'un dış ortaklı en büyük veri iletişim projesi olduğunu ve dünyadaki ilk Northern Telecom ATM-Frame Relay teknolojilerini birlikte kullanma deneyimini gerçekleştirdiğini açıkladı. Üçer, bu altyapı yatırımının TÜBİTAK'ın 1 milyon ABD doları ve Türk Telekom'un 1 trilyon Türk liralık katkısıyla oluştuğunu açıkladı.

Prof. Dr. Ahmet Şevket Üçer'den sonra söz alan TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Dinçer Ülkü, konuşmasına, Ulusal Bilgi Merkezi'ne adını veren Cahit Arf'dan bahsederek başladı. Ül-

Başbakan Mesut Yılmaz'ın Açılış Konuşması

Değerli misafirler; 21. yüzyılın eşliğinde dünyamız sessiz, ama çok etkili bir değişime tanık olmaktadır ve bu değişimle birlikte başlayan yeni çağa da bilgi çağı adı verilmektedir. Bu çağın en önemli unsuru ve aynı zamanda temel üretim aracı da bilgidir. Binaenaleyh, uluslararası rekabetin odak noktası da bundan sonra artık bu çerçevede oluşacaktır.

Dünyamızda özellikle soğuk savaşın sona ermesinden sonra çok önemli bir değişiklik yaşanmıştır. Bu değişikliğin bizi götürdüğü nokta, alışıldık geleneksel sistemden birçok yönleriyle farklı yeni bir sistemdir. Bu değişikliğin dinamosu olarak görebileceğimiz küreselleşme süreci, üretme, hizmet alma, satma ve iş görme yöntemlerini de daha önce hiç görmediğimiz bir şekilde değiştirerek yepyeni bir şekle sokmaktadır. Bu süreçte en dikkat çekici nokta, daha önce-

leri askeri veya ekonomik yeteneklerle özdeşleşen güç kavramının artık bilgi sözcüğüyle anılır hale gelmesidir.

Bilgi toplumu sanayi toplumunu dönüştürmekte, bilgi üretimi ve bilgi toplumunun dirilişine tanık olunmaktadır. Bilgi, en önemli üretim unsuru olarak artık günlük hayatımızda yerini almıştır. Bilim ve teknolojiyi toplumun yararına sunma yeteneği, inovasyon veya yenilenme becerisi olarak ifade edilmektedir. Türkiye, uluslararası rekabette kaybettiği zamanı, bilgi çağının sunduğu bu yeni imkânlarla telafi edebilir. Bunun için, inovasyon ya da yenilenme becerisini geliştirecek sistemleri, hızla kurmak ve bunun için gerekli altyapı çalışmalarını tamamlamak zorundadır.

Bilgiyi ürüne ya da üretim sistemine dönüştürme yeteneğinin sistemleşmesiyle, artık bilgiyi ana girdi olarak kullanıp, yeni bilgiler üretmek; bununla yetinmeyip, bu bilgileri teknolojiye dönüştürerek yeni bir ürün ya da üretim süreci oluşturmak ve sonuçta yeni bir ekonomik katkı değer yaratmak artık çok kolaylaşmıştır.

Bilgi çağını yaşamak ve buluşlar yapmak için; artık dahilere, mucitlere falan ihtiyaç yoktur;

bunlardan daha önemlisi, çok iyi ve sistemleşmiş bir enformasyon altyapısıdır. Küreselleşen ekonomik ve üretim ilişkileriyle birlikte bilgi de artık küreselleşmek zorunda kalmıştır. Küresel enformasyon altyapısından ya da tüm dünyayı saran enformasyon otoyolundan bahsedilmesinin altında yatan gerçek aslında bu ekonomik gereklilikten başka bir şey değildir. Küresel köy diye anılabilecek kadar küçülen ve yaklaşan dünya üzerinde, ulusların varlığı ve üstünlüğü, ürettikleri, işledikleri ya da değiştirdikleri bilgi miktarıyla ölçülür hale gelmiştir.

Bilgi devrimiyle dünya bilgi üreten, bilgiyi teknolojiye ve dolayısıyla ekonomik güce dönüştüren bilgi üretimini yapan ülkeler ile, bilgi üretimini yapamayıp bilgiye bağımlı kalan ülkeler olmak üzere ikiye bölünmektedir. Bu süreç neticesinde dünya üzerinde kurulacak yeni düzende sadece bilgiyi üretenler, bilgiye hakim olanlar söz sahibi olacaktır. İkinci grupta ise, bir benzetmeyle, bilgi sömürücüleri haline gelmeye aday ülkeler olacaktır.

Şekillenen bilgi toplumu içinde yer almak için kaçınılmaz bir ön koşul vardır. O da, bilgi üretme ve bilgiyi ekonomik katkıya değere dö-

1997'nin sonlarında vefat eden seçkin bilim adamımız Cahit Arf'ın, "Hasse-Arf Teoremi"nin mimarı olarak tanındığını, 1963 yılında TÜBİTAK'ın kurulmasına öncülük ettiğini ve TÜBİTAK Bilim Kurulu'nun ilk başkanı olarak görev yaptığını anlattı. Arf'ın 1948 yılında aldığı İnönü Madalyası ve 1976'da aldığı TÜBİTAK bilim ödülü de dahil olmak üzere çeşitli ödüller aldığı altını çizen Ülkü, Arf'ın Türkiye Bilimler Akademisi'nin de ilk üyesi olduğunu hatırlattı.

Cahit Arf'ın matematik alanında yaptığı çalışmaları ve matematik literatürüne katkılarını özetleyen Ülkü, Cahit Arf'ın bilgi ve teknoloji konusundaki şu sözlerini aktardı: "Bilgi ve onun ürünü olan teknolojisini üretmeyen toplumlar bağımsızlıklarını ve dolayısıyla mutluluklarını yitirirler."

Dinçer Ülkü, "Bilgi Çağı" olarak adlandırılan çağımızda, sanayi toplumundan "Bilgi Toplumu"na geçebilmek için ülkelerin "bilgi otoyolları" kurarak birbirleriyle yarışıklarını vurgulayarak, Türkiye çapında eğitim ve araştırma kurumlarını birbirine bağlayan ULAKNET'in, bu yarışta ülkemiz için taşıdığı yaşamsal önemi vurguladı.

ULAKBIM'in hedefleri arasında 1998 yılı içinde yurtdışı internet çıkışı kapasitesini artırıp Avrupa akademik Ağı TEN-34'e 10 Mps'lik bir hızla bağlanmanın da yer aldığını açıklayan Ülkü, bu gerçekleşirse, ULAKNET'in Akdeniz havzasındaki en güçlü internet bağlantılarına sahip ve yüksek tek-

noloji kullanan bir ağ haline geleceğinin altını çizdi.

Üniversitelerimizin ağ altyapısını gerçekleştirmek kadar önemli olan diğer bir hususun da "içerik" sorunu olduğuna dikkat çeken Ülkü, üniversitelerimizdeki toplam kitap sayısının ortalama büyüklükteki tek bir Amerikan üniversitesinin sahip olduğundan az olduğunu belirterek, ULAKBIM'in sağladığı elektronik bilgi ve belge hizmetlerinin önemini dile getirdi.

Ayrı kütüphanelere sahip üniversitelerin, uluslararası rekabetin gerektirdiği miktarda kaynak alımına gitmelerini getireceği mali yükün altından kalkamaz olduğunu açıklayan Ülkü, kaynak sayısındaki tıssal artış da göz önünde bulundurulduğunda, gereksinimlerin karşılanmasında ULAKBIM hizmetlerinin yegane çözüm olduğunu dile getirdi.

ULAKBIM için gerekli yatırımların yapılması durumunda ülkemizin bilim ve teknoloji alanında sıçrama yapacağını belirten Ülkü, TÜBİTAK tarafından kurulan bu altyapının desteklenmesi ve elektronik ortamdaki bilgi kaynaklarının bir an önce sağlanarak araştırmacılara sunulmasının ülkenin bilgi toplumuna adım atabilmesi için büyük önem taşıdığını belirtti.

Daha sonra söz alan Devlet Bakanı Rüşti Kazım Yücelen konuşmasına "bilim" kavramını tanımlayıp önemini vurgulayarak başladı. Yücelen, bilimsel bilginin ilerlemesinin teknik imkanların ilerlemesinden ve özellikle deney-

haline getirdik. Yeni yetişen nesilleri eğitim sürecinde, dünya bilgi otoyolunda ışık hızıyla korkusuzca yol alabilen gençler olarak yetişmelerini gerektiğini; bunun altyapısını gençlere sunamazsak, hepimizin vebal altında kalacağımızı düşünüyorum.

Bugün memnurlukla görüyorum ki TÜBİTAK, inovasyon sistemimizin kullanacağı enformasyon altyapısını enformasyon hizmetlerini oluşturmak, geliştirmek ve çağın gereklerine uygun düzeyde tutmak için önemli girişimlerde bulunmaktadır. Tüm üniversitelerimizi birbirine ve internet ağına bağlayan ULAKNET ile bugün yeni adıyla açılışını yaptığımız Cahit Arf Bilgi Merkezi inanıyorum ki ulusal inovasyon sistemimizin bilgi ihtiyaçlarını karşılayacak, bu yolla ekonomik katma değer oluşturulmasına ve dolayısıyla Türkiye'nin küresel bilgi toplumunda söz sahibi olmasına da önemli katkı sağlayacaktır.

Bugün burada Türkiye'nin geleceğin dünyasında bilgi sömürgeleri arasında olmayacağına dair önemli işaretler görmüş olmanın kıvançını yaşıyorum. Bu umutla Cahit Arf Bilgi Merkezi'nin hayırlı olmasını diliyorum, hepinize saygılar ve selamlar sunarım.

Simultane Satranç Karşılaşması

Açılış toplantısı sırasında, ULAKNET'in teknik olanaklarını göstermek amacıyla bir simultane satranç karşılaşması düzenlendi. Büyük Usta Vasiukov'un 11 rakibiyle ULAKNET üzerinden karşılaştığı etkinliği Türkiye'nin çeşitli yerlerindeki izleyiciler de benzer biçimde ULAKNET üzerinden izlediler.

1961 yılında Büyük Usta olan Evgenil Vasiukov, 1978'de Kortnol ile ve 1984-85 yıllarında Kasparov ile yaptığı ünvan maçlarında Karpov'un antrenörlüğünü üstlenmiş. ULAKBIM'in düzenlediği simultane karşılaşmada, Büyük Usta, 11 katılımcı oyuncunun tamamını yandı.

ler için gerekli olan araçların mükemmelleştirilmesinden ayrılmayacağını vurgulayarak, bu bağlamda, 1983 yılında oluşturulan Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun tasarruflarını dile getirdi. 1997 yılına kadar ancak iki kez toplanılabildiğini açıklayan Yücelen, 55. hükümet döneminde yapılan toplantıda alınan karar başlıklarından bir kısmını aktardı.

Bu kararlar arasında, ulusal enformasyon altyapısının desteklenmesini sağlamak, Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi'nin hızla tamamlanabilmesini sağlamak için ek kaynak ayrılması kararları arasında, giderlerin her yıl TÜBİTAK bütçesine konacak bir ödenekten karşılanmasının görüşüldüğünü aktardı.

Yücelen, sözü edilen ek kaynağın sağlandığını aktarırken, işletme giderlerinin ve elektronik bilgi kaynaklarına ödenecek miktarın karşılanması için de bakanlığın yoğun bir çalışma içinde olduğunu açıkladı.

Bilgi-teknoloji-üretim çevrimini yakalamanın, bilgi çağını yakalayıp bilgi toplumu olmanın şartı olduğunu dile getiren Yücelen, hükümetin bunun bilincinde olduğunu ve bilgi toplumuna giden yoldaki bütün engelleri ortadan kaldırmak için çaba sarfettiğini belirtti.

Donanım gereksinimlerini karşılamış olan ULAKBIM'in bu yılki çabasının, ağ aracılığıyla kullanıma sunulacak olan elektronik bilgi kaynaklarının satın alınması olduğunu belirten Yücelen, bu gerçekleştiğinde, araştırmacılara çok daha zengin bilgi kaynaklarına erişimin sağlanacağını belirtti. Yücelen, konuşmasını bitirirken, sözü edilen hizmetlerin daha fazla sayıda Cahit Arf'lar yetiştirilmesine katkı sağlayacağına olan inancını dile getirdi.

g ö k y ü z ü

Binlerce yıldır, gökyüzünün değişen doğası, insanların ilgisini çekmiş, merak konusu olmuştur. Eğer, çok dikkatli incelemiyorsak, gökyüzünde fark ettiğimiz değişikliklerin hemen hemen tümünü Güneş ve gezegenlerin hareketleri oluşturduğunu sanırız. Ancak, biraz daha dikkati gözlemler yaptığımızda, sadece böyle olmadığını, biraz arka planda kalsa da, bazı yıldızların parlaklık yönünden periyodik olarak değiştirdiğini görebiliriz.

Değişken Yıldızlar

Değişken yıldız gözlemleri, genellikle, bir teleskopa bağlanan ışıkkölçerle (fotometre) yapılır. Böyle yapılsa da çıplak gözle gözleyebileceğimiz değişkenlerin sayısı hiç de az değildir.

Çıplak gözle gözleyebileceğimiz değişken yıldızlara değinmeden önce, "değişken yıldız nedir?" sorusunu ele alalım kısaca. Adından da anlaşılacağı gibi, değişken yıldız, en genel anlamıyla zaman içerisinde parlaklığını değiştiren yıldızları tanımlamakta kullanılan bir terimdir. Gerçekte, bir yıldız, milyarlarca yıl süren yaşamı boyunca, parlaklığını değiştirir. Ancak, burada sözü edilen değişimler, yıldızın yaşam süresiyle karşılaştırılamayacak kadar kısa süren değişimlerdir. Bu değişimler, genellikle periyodik olurken, bunu yalnızca bir kere yapan yıldızlar da vardır.

Bir değişken yıldızın, zamana karşı çizilen parlaklık grafiğine, o yıldızın "ışık eğrisi" denir. Bu yıldızlar, genellikle bu ışık eğrilerine yani bu değişimin biçimine göre sınıflandırılır. Yıldızların ışık eğrilerini, onların elektrokardiyogramı gibi de düşünebiliriz. Bu grafiğe bakarak, onların fiziksel özellikleri hakkında bilgi ediniriz. Günümüzde, birtakım değişken yıldızların ışık eğrilerini oluşturmak, pek çok profesyonel gökbilimcinin de temel uğraşları arasında yer alır. Şimdi, değişken yıldızların sınıflandırılmalarına bakalım:

Atmalı Değişkenler: Bu yıldızlar, periyodik olarak bir genişler bir sıkışır. Bu değişim, boyutta olduğu gibi, parlaklıkta da gerçekleşir. Atma-

lı değişkenleri, temel olarak üç gruba ayırabiliriz:

Sefeidler, periyotları 1'le 70 gün arasında değişen yıldızlardır. Adlarını, Delta Sefi'den alırlar (Sefeus, Kral Takımyıldızı'dır). Parlaklıklarındaki değişim, 0,1 ile 2 kadir farkı arasında olur. Bu değişim, önce ani bir artış, sonra, yavaş bir azalma olarak görülür. Sefeidler, uzaklıklarıyla, mutlak parlaklıkları (belirli bir uzaklıktan, 10 parsek, ölçülen parlaklık) arasında bir ilişki vardır. Bu nedenle, gökadalardan ya da küresel kümelerin uzaklıkları ölçülürken, içlerinde bulunan bu yıldızlardan yararlanılır.

İkinci grup, **RR Çalgı** yıldızlarıdır. Bunlar, periyotları birkaç saatten bir güne kadar değişen, yani çok kısa periyotlu yıldızlardır. Bu yıldızlar, aynı zamanda çok büyük, parlak yıldızlardır ve genellikle gökadalardan merkezlerinde ya da küresel yıldız kümelerinde bulunurlar.

Üçüncü grup, **Mira** ya da **uzun periyotlu değişkenler**, olarak adlandırılırlar. Bunlar, periyotları 80 günden 1000 güne kadar olabilen yıldızlardır. Uzun periyotlarına karşın, parlaklıklarındaki değişim çok belirgindir. Bu değişim, 2,5 kadir farkından, 11 kadir farkına kadar çıkabilir. Bu yıldızlara verilebilecek en iyi örnek, Balina Takımyıldızı'ndaki Mira'dır.

Patlamalı Değişkenler: Bu yıldızlar, genellikle beklenmedik bir şekilde birden bire parlayıp, daha sonra yavaş yavaş sönen cisimlerdir. Bu yıldızların ışık değişimleri periyodik değildir. Bunlara verilebilecek en iyi örnekler ise, nova ve süpernova patla-

malarıdır. Nova, Latince bir sözcüktür ve "yeni" anlamına gelmektedir. Novalar, genellikle yakın ikili yıldız sistemlerinde ortaya çıkar.

Örten değişkenler: Örten değişkenler, en azından ikili yıldız sistemleridir. Eğer bir çoklu yıldız sisteminin birbiri etrafında dönerken düzlemi bizim bakış doğrultumuzda yer alıyorsa, yıldızlar birbirini örter. Örtülme sırasında, bir yıldız ötekinin ışığını engellediğinden, bizim tek bir yıldız gibi gördüğümüz sistemin parlaklığında azalma olur.

Değişken Yıldız Gözlemleri

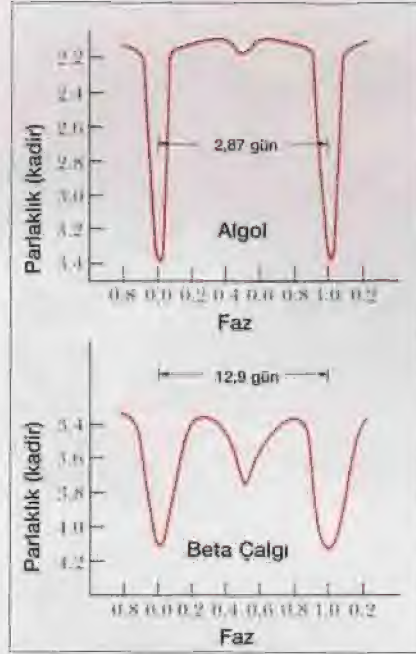
Bir değişken yıldızın parlaklığı tahmin edilirken, benzer parlaklıklardaki, değişken olmayan yıldızların parlaklıklarından yararlanılır. Bu yıldızlara "karşılaştırma yıldızları" adı verilir. Profesyonel gökbilimciler de değişken yıldız gözlemleri yaparken, en azından bir karşılaştırma yıldızı seçerler. Her ne kadar ışıkkölçer yardımıyla yıldızların parlaklıkları çok hassas bir biçimde ölçülebilse de, atmosfer tabakasının kalınlığı, değişken hava koşulları, ışık kirliliği gibi etkenler ölçümleri önemli ölçüde etkiler. Aslında, gözle yapılan gözlemlerde bir karşılaştırma yıldızı seçimi çok daha önemlidir çünkü, gözümüzün algılama gücü hem daha düşüktür, hem de gözümüz, kirlilik yapan ışık kaynaklarından daha çok etkilenir. Eğer, gözlemini yaptığımız değişken yıldızın en parlak ve en sönük olduğu an-

lardaki parlaklığını biliyorsak, yine bu parlaklıklarda seçeceğimiz birer yıldız en azından bu yıldızın parlaklığının en düşük ve en yüksek olduğu anları bulmamızda yeterli olacaktır.

Gözle yapılan gözlemlerle, bir değişkenin ışık eğrisini oluşturmak da olanaklıdır. Ancak, bunun için, gözleyeceğimiz yıldızın en düşük ve en parlak olduğu aralıkta parlaklığını bildiğimiz, birkaç karşılaştırma yıldız seçmemiz gerekebilir. Böylece, değişkenimizin, seçtiğimiz karşılaştırma yıldızlarıyla aynı parlaklıkta olduğu anları kaydederek ışık eğrisinde birer nokta elde etmiş oluruz.

Peki bir değişken yıldız gözlemine çıkarken, yanımıza almamız gerekenler nelerdir? Aslında, bir gözleme çıkarken dikkat edeceğimiz noktalar ve yanımıza almamız gerekenler ayrı bir yazı konusu olabilecek kadar çok yönlüdür. Ancak, şimdi bunlardan birkaçı üzerinde durmakta yarar var. Her şeyden önce, tüm gözlemler için geçerli olan bir konuya değinmek gerekiyor: Gözlem boyunca rahat edebilmemiz için, giyimimize özen göstermemiz gerekir. Bilindiği gibi, gökyüzü gözlemleri, gece boyunca yapılır; özellikle de değişken yıldız gözlemleri uzun süre hareketsiz kalmayı gerektirir. Bu nedenle kalın giyinmeli, yanımızda da yedek giysiler bulundurmamız gerekir.

Gözlem yeri olarak seçilecek bölgeler ışık kirliliğinden olabildiğince uzak olmalıdır. Yanımıza almamız gereken temel şeylerse, şöylece sıralanabilir: Gözleyeceğimiz bölgenin bir ha-



Birer örten değişken olan Algol ve Beta Çalgı yıldızlarının ışık eğrileri

ritası, bir not defteri, doğru ayarlanmış bir saat ve kırmızı ışık veren ve ışığı gözümüzü almayan bir fener. Şu da var, bir dürbün ya da teleskop, yıldızları çok daha parlak göstereceği için, parlaklık tahminimizi kolaylaştıracaktır. Bu nedenle bu araçları bulundurmamak yararlı olacaktır. Fener, gözlemimizi not alırken ve haritaları kullanırken gerekli olacaktır. Işığının kırmızı renkli ve sönük olması, gözümüzü alması için gereklidir. Çünkü, aydınlıktan sonra, gözümüzün yeniden karanlığa uyum sağlayabilmesi 15 dakika almaktadır. Bu nedenle, gözlem süresince parlak ışık kaynaklarına bakmaktan kaçınmamız gerekir. Kırmızı

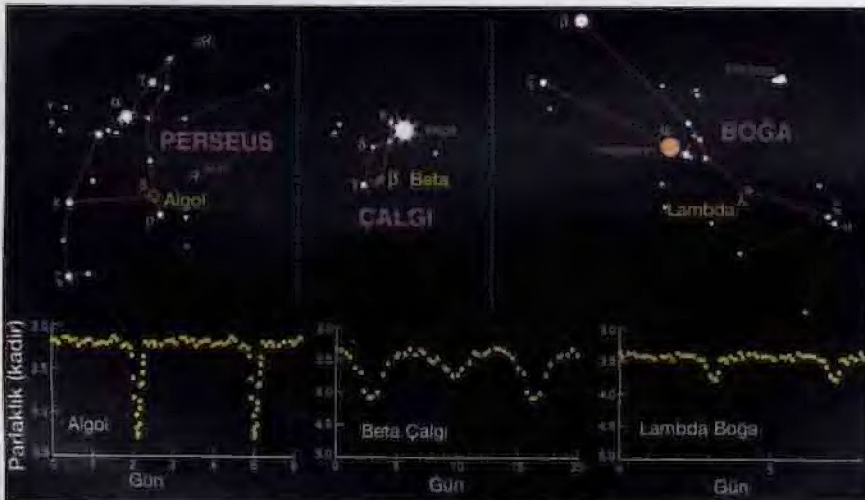
ışığı, bir feneri kırmızı kâğıtla kaplayarak ya da kırmızı diyot lambadan bir fener yaparak elde edebiliriz.

Değişken yıldız gözlemine çıkmadan, bir ön çalışma yapmak gerekir. Bu çalışmada, öncelikle, gözlenecek değişken yıldızın belirlenmesi gerekir. Sonra da yıldız haritaları ve bir yıldız kataloğu yardımıyla bu değişkene uygun karşılaştırma yıldızları seçilir. Gözleme çıkıldığında, yapılan parlaklık tahminleri, saatleriyle birlikte not alınır. Eğer gözlenmek üzere seçilen değişken yıldız, uzun periyotlu bir yıldızsa (örneğin bir ya da birkaç ay) gecede bir veri almak yeterli olabilir. Buna karşın çok kısa periyotlu değişken yıldızlar gözlenirken, birkaç dakikada bir veri almak gerekebilir. Alınan verilerin dolayısıyla da yapılan tahminlerin her biri, ışık eğrisinin bir noktasını oluşturacaktır. Çalışmanın sonunda elde edilen ışık eğrisi, eğer seçilen yıldız periyodik bir değişken ise, ileride bu yıldızın en parlak ve en sönük olduğu anları hesaplamamızı sağlayacaktır. Eğer, bu yıldızın ne tür bir değişken olduğunu bilmiyorsak, ışık eğrisini diğerlerinininkiyile karşılaştırarak türünü de bulabiliriz.

Eğer bir yıldız haritası ve kataloğuna sahip değilseniz, belirli aylarda, bizim önereceğimiz değişken yıldızların gözlemlerini yapabilirsiniz. Seçilecek değişken yıldızla birlikte, karşılaştırma yıldızları da seçilerek bir harita üzerine işaretlenecektir. Şimdi de, çıplak gözle gözlenebilen yıldızlardan birkaçına kısaca değinelim:

Çıplak Gözle Gözleyebileceğimiz Bazı Değişken Yıldızlar

Eski çağlarda, herhangi bir gözlem aracı olmayan gözlemciler, bazı yıldızların periyodik olarak ışığını değiştirdiğini fark etmişler. Bu yıldızlardan belki de en ünlüsü, Perseus Takımyıldızında yer alan Algol'dur. Bu yıldız, hem oldukça parlak olması, hem de ışığını belirgin bir şekilde değiştirmesi nedeniyle, merak konusu olmanın yanında, bir korku kaynağı da olmuştu. Algol, hemen hemen tüm eski uygarlıklarda, bu yüzden kötü bir şöhrete sahiptir. Binlerce yıl boyunca, yukarıda göz kırıp duran bu



Yukarıda üç örten değişken türü yıldızın ışık eğrileri görülüyor. Bu ışık eğrileri, 1987-1988 yıllarında, bir amatör gökbilimci olan John Isles tarafından çıplak gözle yapılan gözlemler sonucu elde edilmiştir.

cismin, bir şeytan olduğu düşünülür. Zaten, Algal de Arapça'dan gelme bir addır ve "kötü ruh" anlamını taşımaktadır. Benzer biçimde, Yunan mitolojisinde de, Algal, bakıldığında insanı taşla dönüştüren, yılan saçlı Medusa'nın gözünü temsil etmektedir. Kahraman Perseus tarafından başı kesilen Medusa, hâlâ gökyüzünden bize göz kırpmaktadır.

Algal, her 2 gün 20 saatte bir parlaklığını 2,1 kadirten 3,4 kadir azaltan, örten değişken tipi bir ikili yıldız sistemidir. Bu sistem, biri parlak, biri sönük iki yıldızdan oluşur. Bu yıldızlar, periyodik olarak birbirlerini örterler; ancak, bu örtülme tam bir örtülme değildir. Parlak olan yıldız örtüldüğünde, Algal'un parlaklığı önemli ölçüde azalırken, sönük olan öteki yıldız örtüldüğünde, parlaklıkta çıplak gözle fark edilebilir bir değişim olmaz. Aslında karşılaştırma yıldızları kullanarak oluşturacağımız bir ışık eğrisinde, bu sönük yıldızın örtülüşünü görmeyi deneyebiliriz. (Çünkü, bunu görebildiğini söyleyen amatör gökbilimciler var). Bu tür değişkenlerin ışık eğrileri çok tipiktir ve bunlara "Algal tipi örten değişken" adı verilir.

Algal sistemindeki tutulma (örten) yaklaşık 10 saat sürer. Yıldızın parlaklığındaki en belirgin değişim, bu 10 saat süresince gerçekleşir. Bu değişim, özellikle, Algal'un en sönük olduğu anın bir saat öncesinden, bir saat sonrasına değin izlenirse, ne kadar belirgin olduğu anlaşılacaktır. Yer yüzündeki konumumuzdan dolayı, Algal yaz ayları dışında yılın öteki mevsimlerinde ülkemizden rahatlıkla gözlenebilmektedir. Algal'u, sonbaharda kuzeydoğu yönünde, kışın, ba-



Avcı Takımyıldızı'nda yer alan Betelgeuse'un bu ışık eğrisi, 1988-1997 yılları arasında Hawaii, Mauna Kea'da yapılan ışıkölçerli gözlemler sonucu elde edilmiştir.

şucuna yakın konumda, ilkbahardaysa kuzeybatı yönünde gözlenebilir. Gözlemlerinizi kolaylık sağlaması için, rahatlıkla gözlenebileceği aylarda, Algal'un en sönük olduğu anları gökyüzü köşesinde vermeyi sürdüreceğiz.

Beta Çalgı (Beta Lir) yine bir tür örten değişkene adını veren bir yıldız sistemidir. Bu sistem, Algal'a benzer bir yıldız sistemidir; ancak, çok daha ilginç bir yapısı vardır. Beta Lir'in iki yıldızı, birbirine o kadar yakındır ki, birbirleri üzerinde yarattıkları etki, bir yıldızdan diğerine madde akmasına neden olur. Işık eğrisi üzerinde, ör-

tülmenin yanı sıra, bu etki de belirgin olarak görülebilir. Algal tipi değişkenler, tutulmalar dışında, genellikle sabit parlaklığa sahipken, Beta Lir tipi değişkenlerin ışık eğrileri, daireseldir. Beta Lir'in periyodu, 12,94 gündür ve parlaklıktaki değişim 3,3 ile 4,4 kadirler arasındadır.

Lambda Boğa, daha az bilinen bir Algal tipi örten değişkendir ve parlaklığını 3,4 ile 3,9 kadirler arasında değiştirir. Tutulmalar yaklaşık 14 saat sürer ve toplam periyot 3,95 gündür.

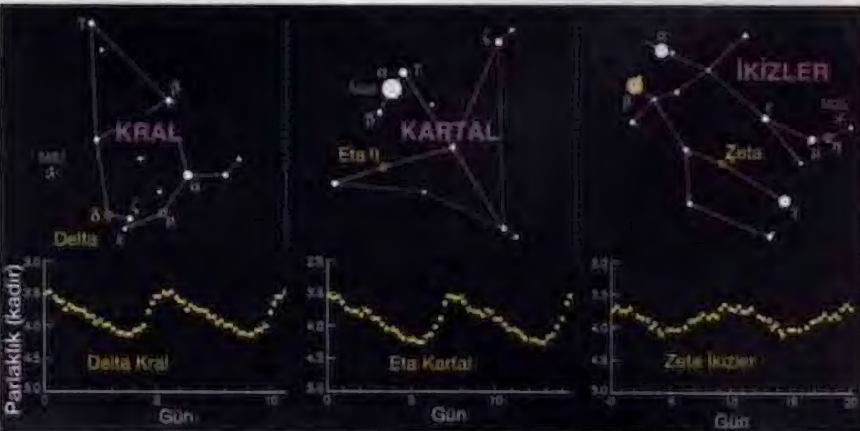
Delta Kral, (Delta Sefci) Sefcid tipi değişkenlere adını veren yıldızdır. Kral (Sefcus) Takımyıldızı'nda yer alan bu değişkenin periyodu, sadece 5,37 gündür. Bu süre boyunca, yıldızın parlaklığı, 3,5 ile 4,4 kadirler arasında değişir. Sefcidlerin özelliği, parlaklıklarının artma sürelerinin azalma sürelerinden kısa olmasıdır.

Eta Kartal, yaz ve sonbahar aylarının yıldızıdır. Delta Kral gibi, bir sefid olan bu değişken yıldızın parlaklık değişimi, yine Delta Kral'ınkiyle aynıdır (3,5 - 4,4 kadirler arası). Ancak, periyodu onunkinden biraz daha uzundur: 7,18 gün.

Uzun periyotlu değişken yıldızlara adını veren **Mira**, Balina Takımyıldızı'nda yer alır ve parlaklığı önceden tam olarak tahmin edilememekle birlikte, genellikle 3 - 10 kadirler arasında değişir. Bu değişim, parlaklıkta yaklaşık 610 kat değişim demektir. Mira, en parlak olduğu dönemlerde, gökyüzünün parlak yıldızlarından biri olurken, en sönük olduğu dönemlerdeyse bir dürbün hatta küçük bir teleskopla bile görünmez olur. Mira'nın periyodu, 332 gündür. Bu nedenle, bu dönem boyunca, birkaç gecede bir alınacak veri, bu yıldızın ışık eğrisini oluşturmada yeterli olabilir.

Avcı Takımyıldızı'nın ikinci parlak yıldızı **Betelgeuse** de bir değişken yıldızdır. Ancak, bir kırmızı dev olan bu yıldızın periyodu 6 yıldır. 1988, 1995 yılları arasında ışıkölçerle yapılan gözlemler, bu yıldızın parlaklığını 0,3 ile 0,9 kadirler arasında değiştirdiğini göstermektedir.

Biz, Bilim ve Teknik olarak, okuyucularımızın çalışmalarını da bu köşede duyurmak istiyoruz. Eğer, sizin de bu tür çalışmalarınız varsa ve bu çalışmalarını bize gönderirseniz, onlara "Gökyüzü" köşesinde yer verebiliriz.



Yukarıda, üç sefid türü değişken yıldızın ışık eğrileri görülüyor. Bu ışık eğrileri, John Isles tarafından çıplak gözle yapılan gözlemler sonucu elde edilmiştir.

Ayın Gök Olayları

Kış mevsimini yavaş yavaş terk etmeye başladığımız bu günlerde, ilkbahar ve yaz aylarının belirgin takımyıldızları yükseliyor. Ayın sonlarına doğru, Çoban Takımyıldızı, Güneş battığında doğu ufkundan yükseliyor. Gece ilerleyen saatlerinde, ilkbaharın temsilcilerinden Aslan, iyice yükselmiş oluyor. Onun ardından, Başak Takımyıldızı, güneydoğu ufkundan, Herkül ise, kuzeydoğu ufkundan doğuyor. Ayın sonlarında, Kış Üçgeni, gece yarısından biraz sonra batarken, yaz üçgeni, doğudan yükselmeye başlıyor.

Bu ay, akşam gözleyebileceğimiz gezegenler, Satürn, Merkür ve Mars. Ancak, ayın sonuna doğru, bu gezegenlerin hepsi Güneş'e çok yakınlara

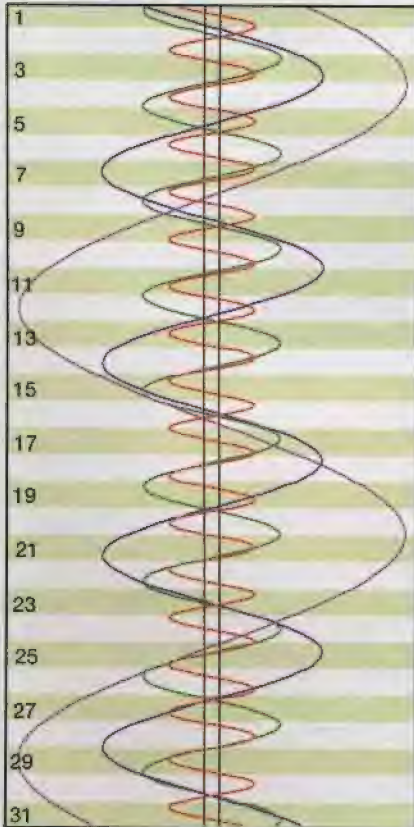


15 Mart 1998 Saat 21⁰⁰'de gökyüzünün genel görünüşü

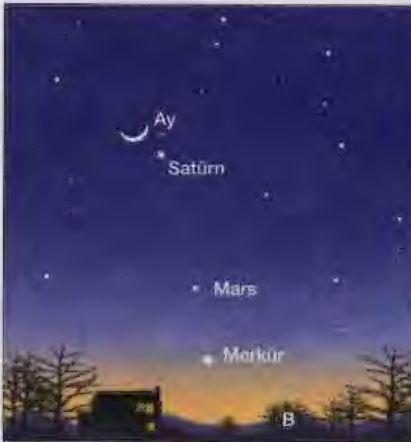
şacaklar ve bu nedenle ay sonunda gözlenemeyecekler. Jüpiter ve Venüs, sabah gökyüzünde yer alıyorlar. Jüpiter, ayın sonuna doğru, sabah gökyüzünde yavaş yavaş yükseliyor, Venüs, konumunu koruyor.

10 Mart akşamı, Mars ve Merkür, birbirlerine yaklaşık 1 derece kadar yakınlaşacaklar. Bu sırada Mars, 1,2,

Mart ayında Jüpiter'in uyduları: Jüpiter'in "Galileo Uyduları" olarak adlandırılan dört büyük uydusu, küçük bir dürbün yardımıyla bile gözlenebilmektedir. Yukarıdaki çizim, ay boyunca, bu uyduların konumlarını göstermektedir. Bu çizelgenin üzerine, (gözleminizi yapacağınız günün ve yaklaşık olarak saatin üzerine) boydan boya bir çizgi çizerek, uyduların o andaki konumlarını bulabilirsiniz.



— Io — Europa — Ganymede — Callisto



1 Mart akşamı Ay ve gezegenler

Gökbilim Tartışma Listesi

İki ay önce açtığımız ve bu aya kadar deneme aşamasında olan "Gökbilim" adlı tartışma listemiz, yeni kurduğumuz ve Linux işletim sisteminde çalışan, "Majodomo" liste programı sayesinde artık sorunsuz olarak çalışıyor. Bundan sonra, listeye üye olmak için, "join" yerine "subscribe" komutunu yazmak gerekiyor. Listeye nasıl üye olunabileceği aşağıda verilmiştir. Listeye daha önce üye olanların adresleri, yeni listeye aktarılmıştır.

Alp Akoğlu

Gökbilim tartışma listemize üye olmak için: gokbilim-request@biltek.tubitak.gov.tr adresine, "subscribe gokbilim" yazan bir ileti göndermeniz gerekiyor.



28 Mart sabahı Ay ve gezegenler



Gezegenler ne zaman doğdu? Bu soru klasik bir havuz problemine benzemekle birlikte her zaman kozmolojinin esaslı problemlerinden biri olmuştur. İki Fransız araştırmacı bu sorunun cevabını aynen Arşimed gibi banyoda aramışlar.

Gezegenlerin Fırtınalı Doğuşu

Güneş Sistemi, ne zaman oluştu? Gökbilimciler bu soruya, "yaklaşık 4,5 milyar yıl önce" diye cevap veriyorlar. Bu ilksel zamanda, çok büyük kütleli gaz ve kozmik toz bulutu, bir başka deyişle disk biçimindeki bir bulutsu, kütleçekim kuvvetinin etkisiyle kendi içinde yoğunlaşmaya başlar. Merkezinde giderek artan gaz sıkışması atomların çarpışmasına yol açmış ve sonuçta bir nükleer füzyon (atom çekirdeği kaynaşması) tepkimesiyle Güneş oluşmuştur. Bu oluşum modeli, tam 202 yıl önce 1796'da, Fransız gökbilimci Pierre Simon de Laplace tarafından ortaya atılmış ve bugüne kadar da doğruluğu üzerinde hiç tartışma açılmamıştır. Bu model, doğrudur doğru olmasına da, ciddi bir eksiği vardır: Bu model içinde Dünya ve öteki gezegenler nasıl oluşmuştur? Bu soruya, henüz hiç kimse, açık ve doğruluğu tartışmasız bir bilimsel yanıt veremiyor.

Genel olarak, gezegenler iki farklı şekilde oluşur: Uzay fizikinde "türbülans" olarak adlandırılan bir genel çalkantı ve bunun arkasından başlayan bir birleşme, kaynaşma süreci. Daha

iyi kavrayabilmek için, şöyle de anlatmak mümkün: çalkantı gaz ve tozun oluşturduğu bulutu çalkalar. Bu çalkalanma sonucunda, bazı bölgelerde sıcaklık büyük ölçüde düşer ve silisyum, karbon, demir gibi ağır elementler (gökbilimciler için ağır elementler, hidrojen'den daha ağır olan elementlerdir), çok büyük çekirdekler oluşturacak şekilde yoğunlaşır. Bu çekirdeklerse, birbirleriyle kaynaş-

rak, çekim gücüne sahip kütleler (küçük gezegenler) haline gelinceye kadar büyürler. Bu küçük gezegenlerin kütleçekim kuvvetiyle birbirlerine yapışmaları ve kaynaşmaları sonucu da yeni bir gezegen (protoplanet) oluşur. İşte bu oluşum, bulutsunun atıklarını yutarak, bir güneş sistemi oluşturacak güç, boyut ve yoğunluğa ulaşır.

Bu oluşum modelinde de, pek yerine oturmayan bir şeyler vardır.



Bir gezegenin doğuşunun başlangıcı, doğduğu yerde güneş sisteminin oluşumu: Bir gaz bulutunun çöküşü ve tozların bir yıldızın oluşumuna yol açması.



Bulutsuyu sallayan dönerek savrulmanın içindeki dev çalkantılar yüzeyde sıcaklığın düşmesine yol açar. Bu düşüş taneciklerin bir araya gelişini olası kılar.



Araştırmacıların görüşüne göre, siklon etkisi altında gezegenlerin ilk hali. Evren'in oluşum süresine oranla çok kısa bir süre sayılabilecek olan birkaç milyar yılda oluşur.

Bunlardan biri, "Kütleçekim gücünün her yerde eşit olduğu için etkisiz olduğu ortamda, küçük gezegenleri oluşturacak yoğunlaşmayı ne başlatır?" sorusudur. Marsilya Gökbilim laboratuvarı araştırmacılarından Pierre Barge, bu soruyu biraz daha açıyor: "Fizik ve kimya yasaları, çok küçük toz parçacıklarından, yığılma yöntemiyle bir santimetre kadar çapında toplanma (bir araya gelme) oluşumunun mümkün olduğunu kabul ediyor. Ama, gelin görün ki, iki çakıl taşının kendiliğinden birbirine yapışması, kaynaşması, tek bir kütle oluşturması hiçbir şekilde mümkün değil! Fizik ve kimya yasaları, bilinen yöntemlerle, çapı 10 santimetreden fazla bir kütlenin asla oluşturamayacağını söylüyor. Böylece küçük bir kütlenin, kütleçekim kuvvetinin bunun için yeterli olması mümkün değil"

Bu içinden çıkılmaz sonuna Rus Safronov ile Amerikalı Goldreich ve Ward bir çözüm önerdiler. Bu öneriye göre, tanecikler bulutsunun içinde askıda kalmazlar; yoğun bir tabaka oluşturmak için sürekli olarak bulutsunun ekvatoruna doğru çökelişler. Bu kabuk da kendi ağırlığının etkisiyle parçalara bölünerek küçük gezegenleri oluşturur. Bu senaryonun da her zaman işlemeyeceğini anlamak biraz zaman aldı. Toulouse Astrofizik Laboratuvarı'ndan Bérengère Dubrulle ise, Safronov ve Goldreich'in bu varsayımına "türbülans hesaba katılmadığı için itiraz ediyor. Türbülans gazın sürekli olarak sallanmasını sağlar ve bu nedenle parçacıkların çökmesi engellenir. Siz hiç rüzgâr estiğinde tozun bir yolun üstünde biriktiğini gördünüz mü?"

Pierre Barge akışkanlar mekaniğiyle ilgilenirken, Bérengère Dub-

relle de bulutsunun içindeki türbülansın özellikleriyle ilgileniyor ve ilk baştaki büyük diskin içinde oluşan dönerek savrulmanın, yüzeyde dev çalkantılara yol açtığını ortaya çıkarıyorlar. Peki, bu dönme sonucu meydana gelen kozmik siklonlar gezegenlerin doğuşunu anlatmak için yeterli mi? Gerçekten de yoğunlaştırılmış maddenin parçacıklarının tekrar bir araya gelme eğilimleriyle karşı karşıya olmalarını düşünmek ilgi çekici. Bérengère bunu tıpkı lavaboda biriken su delikten gittiğinde, kalan sabun parçalarının deliğin çevresinde toplanmasına benzetiyor. Yaptıkları hesaplar, gezegenlerin birkaç milyar yıl gibi, Evren'in oluşumuna oranla çok kısa sayılabilecek bir sürede oluştuklarını gösteriyor. "Siklon" kuramının kanıtına ek olarak söyledikleri şey; gelecekte Jüpiter ve Satürn gibi gezegenleri oluşturacak yeterli miktardaki gazların, çekimlerinin etrafında bulunmasının da ani olarak gerçekleştiğidir.

Pierre Barge "Gezegenlerin doğuşu daha önce söylendiği gibi on milyarlarca yıl sürseydi, gaz dağılırdı ve bildiğimiz olağanüstü "devler" doğarken biraz güçlük çekerlerdi," diyor.

Aniden oluşan türbülansın etkisiyle sonunda gezegenin oluşumu için ilk adım atılıyor mu? P. Barge, "Bu konuda üzerinde bilimsel bir ortaklığın kurulacağı henüz tek bir varsayımdan söz ediliyor" diyerek alçak gönüllülükte ısrar ediyor. Anlaşılan bu konunun çözüme kavuşması birkaç yıl alacak.



Jüpiter ya da Satürn gibi gezegenlerin iyi gözlemlenebilmesini sağlayan gazın etraflarında yoğunlaşması bu işlemin kısa sürmesi sayesinde gerçekleşir.

Görseller: P. Safronov ve E. Ward; Evren 1998
Çeviri: Elif Yılmaz

Hipparcos ve Evrenin Yaşı

Bugünlerde, yeni keşiflerin getirdiği veriler, birtakım soru işaretlerini kaldırıyor. Eldeki pek çok veri, Evren'in Büyük Patlama'yla oluştuğu düşüncesini destekliyor. Büyük Patlama kuramına göre Evren, sıcak ve yoğun bir başlangıçtan itibaren genişlemektedir. Ancak ortadaki sorunun Evren'in yaşının, yani onun ne zaman genişlemeye başladığının tam olarak belirlenememesidir. Aslında, düşen bir taşın konumunun ve hızının, onun ne zaman bırakıldığını size söylemesi gibi, Evren'in yaşı da onun günümüzdeki genişleme hızına bakılarak hesaplanabilir. Genişleme hızı, *Hubble parametresi* (H_0) olarak bilinen bir sabite bağlıdır. Her ne kadar, kulağa garip gelen bir birimle söyleniyor olsa da (megaparsek başına saniyede kilometre), H_0 basitçe, herhangi iki gökadanın aralarındaki uzaklığın iki katına çıkması için, şu andaki genişleme hızıyla ne kadar zaman geçeceğini bize verir.

H_0 'ın geleneksel ölçümleri, Edwin Hubble'ın yaklaşımına kadar gidiyor. Hubble'ın yaklaşımı, Dünya'dan uzaklaşmakta olan gökadalardan hızlarından onların uzaklıklarının ölçümüne dayanıyor. Uzaklaşma hızları, gökadalardan gelen ışığın kırmızıya kayma miktarından kolayca hesaplanabiliyor. Buna karşın, gökadalardan

uzaklıklarını hesaplamak ne yazık ki bu denli doğrudan doğruya yapılamıyor. Bunun için, gökbilimciler, kozmik *uzaklık merdiveni*nden yararlanıyorlar. Bu merdivenin her bir basamağı, uzaklıkların ölçümünde gitgide hassasiyetini kaybeden metotları simgeliyor.

Uzaklık merdiveninin birinci basamağı, genellikle paralaks yöntemi-dir. Bu yöntem, basit trigonometriden yararlanır; ancak, yakın yıldızlara uygulanabilir. Paralaks yöntemini bazı yıldızların parlaklıklarıyla da birleştiren gökbilimciler, bu yıldızların, parlaklıklarıyla uzaklıkları arasındaki, ilişkiden de yararlanırlar.

Sefeid (Cepheid) değişken yıldızları, parlaklıklarını dönemsel olarak değiştiren dev yıldızlardır. Sefeidler, on yıllardır, uzaklık belirlenmesinde kullanılıyor. Hubble Uzay Teleskopu, günümüze değin, özellikle Başak (Virgo) gökada kümesindeki sefeidlerin gözlelenebilmesini sağladı. Özellikle 50'li yılların ortalarından 70'li yılların başlarına değin Hubble sabitinin ölçülen değeri öylesine değişmek zorunda kaldı ki, bu süre içerisinde, Evren'in yaşı 8 milyar yıldan 12 milyar yıla çıktı.

Evren'in genişlemekte olduğu, 1920'lerde keşfedildiğinde, daha yıldızların nükleer füzyon (çekirdek kaynaşması) sayesinde parladıklarını

bile kimse bilmiyordu. Buna karşın, kısa süre içerisinde, modern fiziğin hemen hemen tüm dallarının gelişmesiyle birlikte, bu bilgiler yıldızlara uygulandı. Bu sayede, yıldızların evrimi ve özellikleri kısa sürede anlaşıldı.

Yıldızları, kendi kendilerine olmuş birer nükleer reaktöre benzetebiliriz. Bir yıldız, "erişkin" hale geldiğinde, hemen hemen kararlı bir özellik kazanır ve ömrünün büyük bir bölümünü bu biçimde geçirir. Erişkin yıldızlar, genellikle, parlaklık-renk grafikleri (Hertzsprung-Russell diagramı) üzerinde; *ana kol* adı verilen dar bir bant üzerinde yoğunlaşırlar. Uzaklık bulma yöntemlerden birisi de yıldızların bu özelliğinden yararlanmaktır.

Bu yöntemde, açık yıldız kümelerindeki yıldızların uzaklıkları bulunurken, onların renk-parlaklık ilişkileri kullanılır. Bu kümelerin renk-parlaklık grafikleri birbirine benzer. Yakınımızdaki, uzaklığı bilinen bir açık yıldız kümesinin renk-parlaklık grafiğini oluşturarak, onu çok uzaktaki kümelerinkine karşılaştırabiliriz. Rengini ölçebildiğimiz bir yıldızın parlaklığını, bu grafikten kolaylıkla bulabiliriz. Parlaklığı bilinen bir yıldızın uzaklığının hesaplanması da oldukça kolaydır. Bu yöntem yardımıyla, yaklaşık 10 bin parsek (bir parsek yaklaşık 3 milyon trilyon kilometre ya da 3,26 ışık yılıdır) uzaklığa kadar öl-

çümleler yapılabiliyor. Renk-parlaklık grafikleri, aynı anda oluşmuş yıldız gruplarının içerisindeki en parlak ve sıcak yıldızların nükleer yakıt rezervlerini en çabuk tükettiğini gösteriyor. Çabuk tüketilen yakıt, onların ana koldan ayrılmasına yol açıyor. Bu nedenle, bir yıldız kümesinin yaşı ölçülürken, bu yıldızların parlaklıklarından yararlanılmıyor.

Bu yıla kadar, geleneksel yöntemler, Samanyolu'ndaki küresel kümelerin, 15-18 milyar yaşlarında olduğunu söylüyordu. Herhangi bir ölçüme göre, bu yaşlar Evren'in yaşını aşıyordu. Bu da büyük bir çelişki olarak bilim adamlarının karşısına çıkıyordu.

Hipparcos ve Sonrası

Bir yıldızın uzaklığının ölçülmesinde kullanılan en etkili yöntem *trigonometrik paralaks* yöntemidir. Bu yöntem, aynı zamanda, gökbilimsel ölçümlerin en basitlerinden birisidir. Trigonometrik paralaks yöntemi, bir çeşit stereoskopidir. Yöntem, uzaklığı ölçülecek yıldız, aralarındaki uzaklığı bilinen iki farklı noktadan bakarak, onu bir bakıma üç boyutlu görmeye dayanır. Yeryüzünden gözlem yapan bir gözlemci için, elde edilebilecek en fazla uzaklık, 300 milyon kilometredir. Bu uzaklık, Dünya'nın Güneş'in çevresindeki yörüngesinin çapıdır. Paralaksı ölçülecek yıldızın, birbirinden 300 milyon kilometre uzaklıktaki bu iki noktadan görüntülerini



Bir yıldızın uzaklığının paralaks yöntemiyle hesaplanması. Dünya, Güneş'in etrafındaki yörüngesi boyunca, her altı ayda bir, birbirinden iki astronomi birimi (2 ab) yaklaşık 300 milyon kilometre uzaklıktaki iki ayrı noktada bulunur. Bu uzaklık, yakındaki bir yıldızın iki ayrı açıdan görüntülenmesi için yeterlidir. Uzaklığı ölçülecek yıldızın, arka planda sabit gibi görünen çok uzak yıldızlara göre ne kadar yer değiştirdiğine bakılarak paralaks açısı bulunur. Daha sonra, basit trigonometriden yararlanılarak, yıldızın uzaklığı kolayca hesaplanabilir.

elde edebilmek için 6 ay beklemek gerekir.

Günümüze kadar, paralaks ölçümleri, her seferinde bir yıldızın ölçülmesini gerektirdiğinden çok can sıkıcıydı. Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) 1989 yılında fırlattığı *Hipparcos* (High Precision Parallax Collecting Satellite) uydusunun asıl amacı, parlaklıkları 12,5 kadire kadar inen 118 000 yıldızın paralaksını çok hassas bir biçimde ölçmektir. Nitekim, uydu üç yıl içerisinde, yüz binin üzerinde yıldızın paralaksını ölçtü.

Hipparcos'a kadar, atmosferin etkilerinden dolayı ancak 40 parsek uzaklıktaki yıldızların uzaklıkları ölçülebiliyordu. Hipparcos'tan sonra,

sa, uzaklıkları yaklaşık 100 parsek'e kadar olan yıldızların paralaksı ölçülebiliyor. Hipparcos'un ayırma gücü 2 miliark saniyedir. Bu, bir insanın başındaki saçın, 1 metre uzaklıktan, bir saniyede ne kadar uzadığını ölçebileceği anlamına geliyor.

Birkaç ay önce, bilim adamları, Hipparcos'un gönderdiği "altın madeni" değerindeki veriyi incelemek üzere işe giriştiler. Ancak, bu verileri Evren'in yaşı krizi için kullanmakta biraz geciktiler.

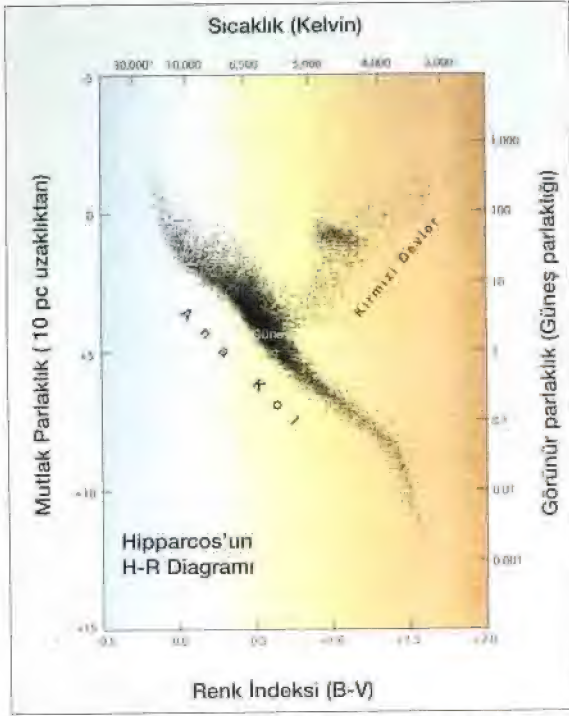
Hipparcos, çok yüksek çözünürlükte görüntü alabilen algılayıcıları sayesinde, gökadamızdaki pek çok Sefeid türü değişken yıldızın paralaksını ölçtü. Bu yıldızların paralaksı, yeryüzünden ölçebilmek için, çok küçüktür. Bu ölçümlerin sonucunda, bilim adamlarını şaşırtan bir gerçek ortaya çıktı. Bu, paralaksı ölçülen yıldızların uzaklığının daha önce belirlenenenden yaklaşık %10 uzak olduklarıydı. Bu yeni hesap, Hubble sabitini önemli sayılabilecek ölçüde azalttı. Yıldızların uzaklıklarındaki bu azalma, Evren'in yaşının aynı oranda artması anlamına geliyordu.

Daha da önemlisi, bu yeni kozmolojik yaş, küresel kümelerin yaşından 2-3 milyar yıl kadar az görünüyordu. Bu yeni ölçümler esas alınarak, Büyük Magellan Bulutu'nun uzaklığı 180 000 olarak yeniden belirlendi. Bu da sanki buradaki standart ışık kaynaklarının "Watt'ını" yükseltti.

Bu ışık kaynaklarının arasında, RR Çalgı yıldızları da yer alıyor. Bu



Samanyolu'nun uydu gökadalardan birisi olan Büyük Magellan Bulutu, içerisinde uzaklık ölçümlerinde kullanılan standart ışık kaynaklarını barındırır.



Hipparcos'un Hertzsprung-Russell Diagramı. Hipparcos'un 20 853 yıldızın üzerinde yaptığı çok hassas parlaklık ölçümleri sonucu elde edilen verilerle çizilen bu Renk-Parlaklık Grafiği, bugüne kadar çizilenlerin en iyisidir.

yıldızlar, sefeidler gibi değişkendir. Ancak, sefeidlere oranla daha yaşlı olmaları, onların küresel kümelerde yer almaları gerektiğini gösteriyor. Eğer, RR Çalgı yıldızları, bize %10 daha uzaklarsa, bu onların aynı zamanda, gerçekte %20 daha parlak olmaları gerektiğini gösteriyor. Bu da RR Çalgı yıldızlarını, içinde bulundukları küresel kümelerin ana kolundaki en parlak yıldızlar yapıyor. Buradan yola çıkılarak yapılan hesaplar, küresel kümelerin 15 milyar değil, 11 milyar yaşında olduklarını göstererek yaş krizini biraz yatıştırıyor.

RR Çalgı yıldızlarını inceleyen araştırmacılar, bir yandan da yine küresel kümelerdeki cüceimsi yıldızları incelemeye koyuldular. Bu yıldızlar, ağır kimyasal elementleri içeriyor ve küresel kümelerin renk-parlaklık grafiğindeki ana kolun sıcak (mavi) bölümünde yer alıyorlar. Cüceimsi yıldızlar, kimyasal içerik bakımından benzerlik gösteren öteki küresel kümelerin renk-parlaklık grafiklerinin hassas ayarlarını yapmakta kullanılacaklar. Bu yıldızlarla ilgili gözlemlerse, Evren'in yaklaşık 14 milyar yaşında olduğunu söylüyor.

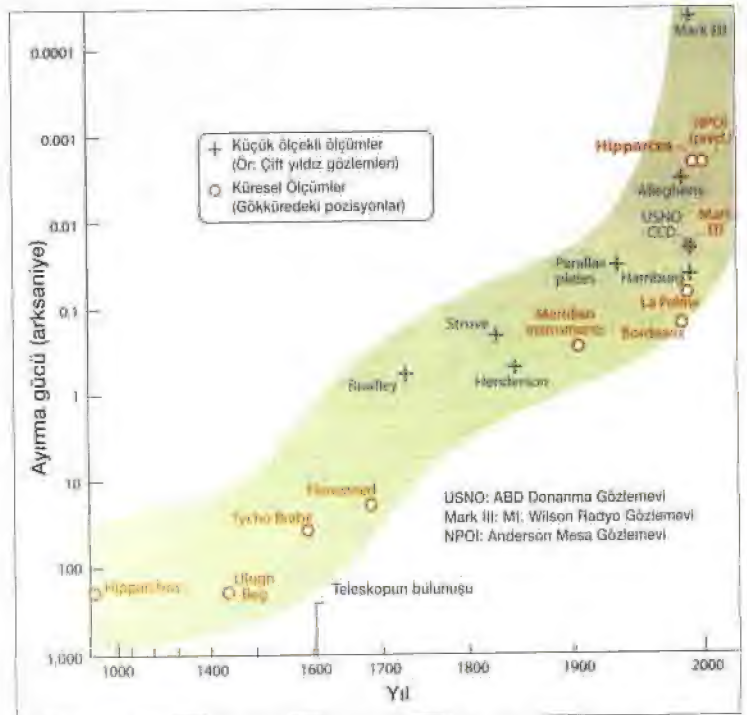
Hipparcos'un ölçümleri, yakını-muzdaki yıldızlarla ilgili. Bu uzaklıklar, Evren'in boyutlarıyla karşılaştırı-

lamayacak kadar azdır. Ancak, incelenen verilerin de gösterdiği gibi, Hipparcos, sefeidler gibi uzaklık ölçümlerinde kullanılan yıldızlar üzerinde daha hassas ayarlamalar yapılabileceğini sağladı. Elde edilen veriler, genişleyen Evren'imize yeni bakış açılarını getirdi.

Hipparcos'tan bir sonraki adım, yine ESA'nın göndereceği GAIA (Global Astrometric Interferometer for Astrophysics) uydusuyla atılacak. Bu uyd, 50 milyonun üzerinde gök cisminin paralaksını ölçecek. Bu uydunun ayırma gücü, Hipparcos'unkinden biraz daha düşük, yaklaşık 10 miliarksaneye olacak.



47 Tucanae olarak adlandırılan bir küresel yıldız kümesi. Küresel yıldız kümeleri, içlerindeki sıcak, mavi yıldızlar sayesinde yaş belirlenmelerinde kullanılırlar.



Gökbilimsel ölçümlerin kısa bir tarihçesi. Milattan önce 2. yüzyılda yaşamış olan Hipparchus, aynı zamanda bir matematikçi, bir gökbilimci ve de bir filozoftu. İlk gökbilimsel ölçümler onunla başladı. Hipparchus'tan, Hipparcos'a gökbilimsel ölçümler yaklaşık 100 000 kez hassaslaştı.

Evren'in tarihlendirilmesi konusunda, Hubble Uzay Teleskopu'nun da rolü büyük. Carnegie Gözlemevi'nden, Hubble Uzay Teleskopu projesinde çalışan Wendy L. Freedman, uzaklık merdiveninde pek çok gelişme kaydedildiğini belirtiyor. 1980'li yıllarda, kendi gözlemleriyle sefeid gözlemleri arasında önemli farklılıklar bulunduğunu, şimdiyse, bu farkların %10'lara kadar düştüğünü ve bu farkın, devam ettirilecek gözlemlerle azaltılabileceğini söylüyor. Ayrıca, Evren'i görmemizde, Hubble uzay Teleskopu'nun önemini vurguluyor. Hubble sayesinde, görebildiğimiz uzaklık, öncekine göre yüz kattan fazla arttı. Bununla birlikte, Hubble'in yeni kızılötesi kamerası sayesinde, önceki ölçümlerde oluşan hata payları önemli ölçüde azaltılabilecek. Hata payları azaldıkça, Hubble parametresinin ölçülen değeriyle gerçek değeri arasındaki fark da azalacaktır. Böylece, bu konudaki fark ölçümlerin değerleri birbirine yaklaşacaktır.

Alp Akoğlu

Kaynaklar
Binous C., *From Hipparchos to Hipparcos*, Sky & Telescope, Temmuz 1997
Roth, L., *Dating the Cosmos*, Sky & Telescope, Ekim 1997
Avrupa Uzay Ajansı (ESA) Hipparcos İnternet Sayfası
<http://www.esa.int/esa/hipparcos/>

Pillerin Pabucunu Dama Atacak Düğme Türbinler

Bir dizüstü bilgisayarın içine baktığınızda en büyük ve en ağır parçasının muhtemelen pilleri olduğunu görürsünüz. Bilim adamları ve mühendisler bir bilgisayarın içindeki gerek elektronik gerekse mekanik elemanları küçültmede dikkate değer bir başarı göstermişlerdir. Öte yandan pil teknolojisi minyatürleşmeye inatla direnmektedir.

Bugünlerde Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'ndeki (MIT) Gaz Türbini Laboratuvarı'ndan bir araştırma ekibi büyük bir projeye girişti. Ekibin amacı, gömlek düğmesi büyüklüğünde bir türbin geliştirmek. Kendisi gibi çok küçük bir jeneratöre bağlı çalışacak türbin, en iyi kimyasal pillerin ürettiği gücün 10-20 katını üretebilecek. Mikroelektronik ve mekanik sistemler laboratuvarında gösterilen ilgiden destek alan laboratuvar yöneticisi Alan Epstein ve arkadaşları yaklaşık dört yıl önce minyatür türbinleri incelemeye başlamış.

MIT'nin, Massachusetts'de, Lexington'daki Lincoln Laboratuvarı'yla ilgili araştırmaları başlatacak ilk parayı sağlamış. Sonra proje, ABD Ordu Araştırma Bürosu'nun dikkatini çekmiş. Geliştirilecek mikrotürbinlerin, askerler için taşınabilir güç kaynağı olabileceği umuduyla Büro, 1994'te araştırma ekibine beş yıllık çalışma için 5-6 milyon dolar vermeyi kabul etmiş.

Konvansiyonel bir jet motoru gibi minyatür türbin de 3 ana bölümden oluşacak: yanma odası, türbin ve kompresör.

Yanma odasında yanan yakıtın çıkardığı gazlar türbinin kanatları arasından geçerek onu döndürür. Dönen türbin de ortak şaft aracılığıyla kompresör rotorunu döndürür. Kompresör rotoru, kanatçıkları sayesinde dışarıdaki havayı emerek yanma odasına verir. Böylece daha çok yakıtın yanması sağlanır. Ekibin araştırması gereken ilk konulardan biri türbin teknolojisinin bu denli küçük boyutlarda yeterli gücü fütüpt üretemeyeceği. "Dönen makinelerde yüksek güç yoğunluğunu elde

edebilmenin anahtarı, yüksek çevre hızlarıdır" diye açıklıyor Epstein. Türbinin kanatçıklı rotorunun dış kenarının hızına çevre hızı deniyor. Bu minik tekerleğin, dakikada 2,5 milyon devir yaparak, saniyede 300-600 m'lik (konvansiyonel türbin rotorlarının hemen hemen iki katı) bir çevre hızına ulaşması gerekiyor.

Yüksek çevre hızlarında ise rotor çevresi yüksek gerilmelerin etkisi altında kalıyor. Eğer rotorun yapılacağı malzeme bu gerilmelere dayanacak denli sağlam değilse rotor parçalanabiliyor.



MIT'nin Gaz Türbini Laboratuvarı'nda, geliştirilen 4 mm'lik bir mikrotürbin rotoru.

Ekibin üyeleri, minyatürleşme üzerine iki yıllık bir inceleme çalışması yürütmüş. Bu incelemeler sırasında, minyatürleştirmede karşılaşmayı bekledikleri bazı engellerin ortaya çıkmayışını şaşkınlıkla gözlemişler. Hatta minyatürleştirmenin birtakım avantajları bile olduğunu farketmişler. "Önce boyutların küçülmesinin, havanın viskozitesine ilişkin sorunlara yol açacağını sandık" diyor Epstein. Havanın akmasına karşı koyan kuvvetler mikroölçeklerde daha büyüktür; çünkü hava molekülleri oransal olarak daha büyüktür. Örneğin bir kelebek havanın sürtünmesini yenebilmek için bir Boeing 747'nin harcadığına göre daha fazla enerji harcamalıdır. Ama yapılan incelemeler, mikroölçekte bu etkilerin, tasarımda çok önemli değişiklikler yapmayı gerektirecek denli büyük olmadığını göstermiş.

Ayrıca ekip üyeleri, mikroölçekte kullanılan malzemelerde normal bü-

yüklüktekilere göre daha az kusur çıkacağı için daha da sağlam olduklarının farkına varmış. Sonuç olarak, daha düşük kırılma riski taşıyan bu çok küçük rotorlar, konvansiyonel türbin rotorlarından daha hızlı döndürülebiliyor.

Ekip, bu bilginin ışığında türbin parçalarını geliştirmeye ve denemeye başlamış. Geçtiğimiz yılın ilkbahar aylarında araştırmacılar 2 milimetre boyunda bir yanma odasının uygulanabilirliğini göstermiş ve silisyumdan 4 milimetre çaplı bir türbin rotoru yapmışlar. Bu parçaları yaparken de bilgisayar yongalarının seri üretimlerinde kullanılan mikroüretim tekniklerine benzer teknikler kullanmışlar. Bugünlerde türbinin tam hızda dönebilmesini sağlayan düşük sürtünmeli, havalı mil yataklarını deniyorlar. Epstein'a göre makinenin üçüncü temel parçası olan kompresör rotorunun tasarımı türbin rotorunun tasarımında yapılacak küçük değişikliklerle elde edilecek. Birkaç

ay sonra da ekip, kompresör kanatlarının üzerindeki kısma yerleştirilecek ince-film elektrik starter jeneratörün çalışıp çalışmayacağını denemeyi planlıyor. Bu denemeden sonra da projenin yeni aşamasına geçilecek: Bir silisyum yonga üzerinde temel parçaları birleştirme. Silisyumun yüksek sıcaklıklardaki performansı sınırlı olduğu için, ekip bir yandan da mikrotürbinleri silisyum karbitten imal etme yöntemlerini araştırıyor. Silisyum karbit daha sağlam ve ısıya daha dayanıklı bir madde.

Çalışmaların sonunda araştırma ekibi bir gramdan hafif ve 10-20 W elektrik üreten bir ilkörnek yapmayı umuyor. "Eğer bu çabalar başarıyla sonuçlanır ve pahalı olmayan minyatür türbin-jeneratörler bilgisayar yongaları gibi büyük miktarlarda üretilirse piller gibi günlük yaşamın her alanında kullanılacaklardır" diyor Epstein. ABD Enerji Bakanlığı'nın Sandia Ulusal Laboratuvarı'nın mikromakina teknolojisi ekibi lideri James H. Smith'e göre "Teknoloji gelişiminin çok zor problemlerinden biri; ama MIT ekibi bu konuda herkesten daha bilgili ve büyük ilerlemeler gösteriyor. Eğer problemleri çözebilirlerse ortaya çıkacak ürünün etkisi çok büyük olacak".

Diğer: J., MIT'nin Technology Review; Uçak: Şubat 1999
Çeviri: Çağlar Sunay

Hipparcos ve Evrenin Yaşı

Bugünlerde, yeni keşiflerin getirdiği veriler, birtakım soru işaretlerini kaldırıyor. Eldeki pek çok veri, Evren'in Büyük Patlama'yla oluştuğu düşüncesini destekliyor. Büyük Patlama kuramına göre Evren, sıcak ve yoğun bir başlangıçtan itibaren genişlemektedir. Ancak ortadaki sorunun Evren'in yaşının, yani onun ne zaman genişlemeye başladığının tam olarak belirlenememesidir. Aslında, düşen bir taşın konumunun ve hızının, onun ne zaman bırakıldığını size söylemesi gibi, Evren'in yaşı da onun günümüzdeki genişleme hızına bakılarak hesaplanabilir. Genişleme hızı, *Hubble parametresi* (H_0) olarak bilinen bir sabite bağlıdır. Her ne kadar, kulağa garip gelen bir birimle söyleniyor olsa da (megaparsek başına saniyede kilometre), H_0 basitçe, herhangi iki gökadanın aralarındaki uzaklığın iki katına çıkması için, şu andaki genişleme hızıyla ne kadar zaman geçeceğini bize verir.

H_0 'ın geleneksel ölçümleri, Edwin Hubble'ın yaklaşımına kadar gidiyor. Hubble'ın yaklaşımı, Dünya'dan uzaklaşmakta olan gökadalardan hızlarından onların uzaklıklarının ölçümüne dayanıyor. Uzaklaşma hızları, gökadalardan gelen ışığın kırmızıya kayma miktarından kolayca hesaplanabiliyor. Buna karşın, gökadalardan

uzaklıklarını hesaplamak ne yazık ki bu denli doğrudan doğruya yapılamıyor. Bunun için, gökbilimciler, kozmik *uzaklık merdiveni*nden yararlanıyorlar. Bu merdivenin her bir basamağı, uzaklıkların ölçümünde gitgide hassasiyetini kaybeden metotları simgeliyor.

Uzaklık merdiveninin birinci basamağı, genellikle paralaks yöntemi-dir. Bu yöntem, basit trigonometriden yararlanır; ancak, yakın yıldızlara uygulanabilir. Paralaks yöntemini bazı yıldızların parlaklıklarıyla da birleştiren gökbilimciler, bu yıldızların, parlaklıklarıyla uzaklıkları arasındaki, ilişkiden de yararlanırlar.

Sefeid (Cepheid) değişken yıldızları, parlaklıklarını dönemsel olarak değiştiren dev yıldızlardır. Sefeidler, on yıllardır, uzaklık belirlenmesinde kullanılıyor. Hubble Uzay Teleskopu, günümüze değin, özellikle Başak (Virgo) gökada kümesindeki sefeidlerin gözlelenebilmesini sağladı. Özellikle 50'li yılların ortalarından 70'li yılların başlarına değin Hubble sabitinin ölçülen değeri öylesine değişmek zorunda kaldı ki, bu süre içerisinde, Evren'in yaşı 8 milyar yıldan 12 milyar yıla çıktı.

Evren'in genişlemekte olduğu, 1920'lerde keşfedildiğinde, daha yıldızların nükleer füzyon (çekirdek kaynaşması) sayesinde parladıklarını

bile kimse bilmiyordu. Buna karşın, kısa süre içerisinde, modern fiziğin hemen hemen tüm dallarının gelişmesiyle birlikte, bu bilgiler yıldızlara uygulandı. Bu sayede, yıldızların evrimi ve özellikleri kısa sürede anlaşıldı.

Yıldızları, kendi kendilerine olmuş birer nükleer reaktöre benzetebiliriz. Bir yıldız, "erişkin" hale geldiğinde, hemen hemen kararlı bir özellik kazanır ve ömrünün büyük bir bölümünü bu biçimde geçirir. Erişkin yıldızlar, genellikle, parlaklık-renk grafikleri (Hertzsprung-Russell diagramı) üzerinde; *ana kol* adı verilen dar bir bant üzerinde yoğunlaşırlar. Uzaklık bulma yöntemlerden birisi de yıldızların bu özelliğinden yararlanmaktır.

Bu yöntemde, açık yıldız kümelerindeki yıldızların uzaklıkları bulunurken, onların renk-parlaklık ilişkileri kullanılır. Bu kümelerin renk-parlaklık grafikleri birbirine benzer. Yakınımızdaki, uzaklığı bilinen bir açık yıldız kümesinin renk-parlaklık grafiğini oluşturarak, onu çok uzaktaki kümelerinkine karşılaştırabiliriz. Rengini ölçebildiğimiz bir yıldızın parlaklığını, bu grafikten kolaylıkla bulabiliriz. Parlaklığı bilinen bir yıldızın uzaklığının hesaplanması da oldukça kolaydır. Bu yöntem yardımıyla, yaklaşık 10 bin parsek (bir parsek yaklaşık 3 milyon trilyon kilometre ya da 3,26 ışık yılıdır) uzaklığa kadar öl-

çümleler yapılabiliyor. Renk-parlaklık grafikleri, aynı anda oluşmuş yıldız gruplarının içerisindeki en parlak ve sıcak yıldızların nükleer yakıt rezervlerini en çabuk tükettiğini gösteriyor. Çabuk tüketilen yakıt, onların ana koldan ayrılmasına yol açıyor. Bu nedenle, bir yıldız kümesinin yaşı ölçülürken, bu yıldızların parlaklıklarından yararlanılmıyor.

Bu yıla kadar, geleneksel yöntemler, Samanyolu'ndaki küresel kümelerin, 15-18 milyar yaşlarında olduğunu söylüyordu. Herhangi bir ölçüme göre, bu yaşlar Evren'in yaşını aşıyordu. Bu da büyük bir çelişki olarak bilim adamlarının karşısına çıkıyordu.

Hipparcos ve Sonrası

Bir yıldızın uzaklığının ölçülmesinde kullanılan en etkili yöntem *trigonometrik paralaks* yöntemidir. Bu yöntem, aynı zamanda, gökbilimsel ölçümlerin en basitlerinden birisidir. Trigonometrik paralaks yöntemi, bir çeşit stereoskopidir. Yöntem, uzaklığı ölçülecek yıldız, aralarındaki uzaklığı bilinen iki farklı noktadan bakarak, onu bir bakıma üç boyutlu görmeye dayanır. Yeryüzünden gözlem yapan bir gözlemci için, elde edilebilecek en fazla uzaklık, 300 milyon kilometredir. Bu uzaklık, Dünya'nın Güneş'in çevresindeki yörüngesinin çapıdır. Paralaksı ölçülecek yıldızın, birbirinden 300 milyon kilometre uzaklıktaki bu iki noktadan görüntülerini



Bir yıldızın uzaklığının paralaks yöntemiyle hesaplanması. Dünya, Güneş'in etrafındaki yörüngesi boyunca, her altı ayda bir, birbirinden iki astronomi birimi (2 ab) yaklaşık 300 milyon kilometre uzaklıktaki iki ayrı noktada bulunur. Bu uzaklık, yakındaki bir yıldızın iki ayrı açıdan görüntülenmesi için yeterlidir. Uzaklığı ölçülecek yıldızın, arka planda sabit gibi görünen çok uzak yıldızlara göre ne kadar yer değiştirdiğine bakılarak paralaks açısı bulunur. Daha sonra, basit trigonometriden yararlanılarak, yıldızın uzaklığı kolayca hesaplanabilir.

elde edebilmek için 6 ay beklemek gerekir.

Günümüze kadar, paralaks ölçümleri, her seferinde bir yıldızın ölçülmesini gerektirdiğinden çok can sıkıcıydı. Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) 1989 yılında fırlattığı *Hipparcos* (High Precision Parallax Collecting Satellite) uydusunun asıl amacı, parlaklıkları 12,5 kadire kadar inen 118 000 yıldızın paralaksını çok hassas bir biçimde ölçmektir. Nitekim, uydu üç yıl içerisinde, yüz binin üzerinde yıldızın paralaksını ölçtü.

Hipparcos'a kadar, atmosferin etkilerinden dolayı ancak 40 parsek uzaklıktaki yıldızların uzaklıkları ölçülebiliyordu. Hipparcos'tan sonra,

sa, uzaklıkları yaklaşık 100 parsek'e kadar olan yıldızların paralaksı ölçülebiliyor. Hipparcos'un ayırma gücü 2 miliarksanıyedir. Bu, bir insanın başındaki saçın, 1 metre uzaklıktan, bir saniyede ne kadar uzadığını ölçebileceği anlamına geliyor.

Birkaç ay önce, bilim adamları, Hipparcos'un gönderdiği "altın madeni" değerindeki veriyi incelemek üzere işe giriştiler. Ancak, bu verileri Evren'in yaşı krizi için kullanmakta biraz geciktiler.

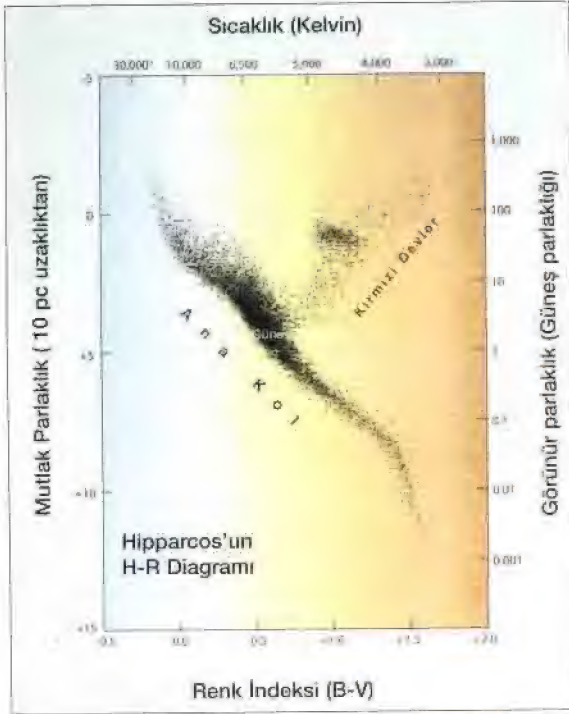
Hipparcos, çok yüksek çözünürlükte görüntü alabilen algılayıcıları sayesinde, gökadamızdaki pek çok Sefeid türü değişken yıldızın paralaksını ölçtü. Bu yıldızların paralaksıları, yeryüzünden ölçebilmek için, çok küçüktür. Bu ölçümlerin sonucunda, bilim adamlarını şaşırtan bir gerçek ortaya çıktı. Bu, paralaksı ölçülen yıldızların uzaklığının daha önce belirlenenenden yaklaşık %10 uzak olduklarıydı. Bu yeni hesap, Hubble sabitini önemli sayılabilecek ölçüde azalttı. Yıldızların uzaklıklarındaki bu azalma, Evren'in yaşının aynı oranda artması anlamına geliyordu.

Daha da önemlisi, bu yeni kozmolojik yaş, küresel kümelerin yaşından 2-3 milyar yıl kadar az görünüyordu. Bu yeni ölçümler esas alınarak, Büyük Magellan Bulutu'nun uzaklığı 180 000 olarak yeniden belirlendi. Bu da sanki buradaki standart ışık kaynaklarının "Watt'ını" yükseltti.

Bu ışık kaynaklarının arasında, RR Çalgı yıldızları da yer alıyor. Bu



Samanyolu'nun uydu gökadalardan birisi olan Büyük Magellan Bulutu, içerisinde uzaklık ölçümlerinde kullanılan standart ışık kaynaklarını barındırır.



Hipparcos'un Hertzsprung-Russell Diagramı. Hipparcos'un 20 853 yıldızın üzerinde yaptığı çok hassas parlaklık ölçümleri sonucu elde edilen verilerle çizilen bu Renk-Parlaklık Grafiği, bugüne kadar çizilenlerin en iyisidir.

yıldızlar, sefeidler gibi değişkendir. Ancak, sefeidlere oranla daha yaşlı olmaları, onların küresel kümelerde yer almaları gerektiğini gösteriyor. Eğer, RR Çalgı yıldızları, bize %10 daha uzaklarsa, bu onların aynı zamanda, gerçekte %20 daha parlak olmaları gerektiğini gösteriyor. Bu da RR Çalgı yıldızlarını, içinde bulundukları küresel kümelerin ana kolundaki en parlak yıldızlar yapıyor. Buradan yola çıkılarak yapılan hesaplar, küresel kümelerin 15 milyar değil, 11 milyar yaşında olduklarını göstererek yaş krizini biraz yatıştırıyor.

RR Çalgı yıldızlarını inceleyen araştırmacılar, bir yandan da yine küresel kümelerdeki cüceimsi yıldızları incelemeye koyuldular. Bu yıldızlar, ağır kimyasal elementleri içeriyor ve küresel kümelerin renk-parlaklık grafiğindeki ana kolun sıcak (mavi) bölümünde yer alıyorlar. Cüceimsi yıldızlar, kimyasal içerik bakımından benzerlik gösteren öteki küresel kümelerin renk-parlaklık grafiklerinin hassas ayarlarını yapmakta kullanılacaklar. Bu yıldızlarla ilgili gözlemlerse, Evren'in yaklaşık 14 milyar yaşında olduğunu söylüyor.

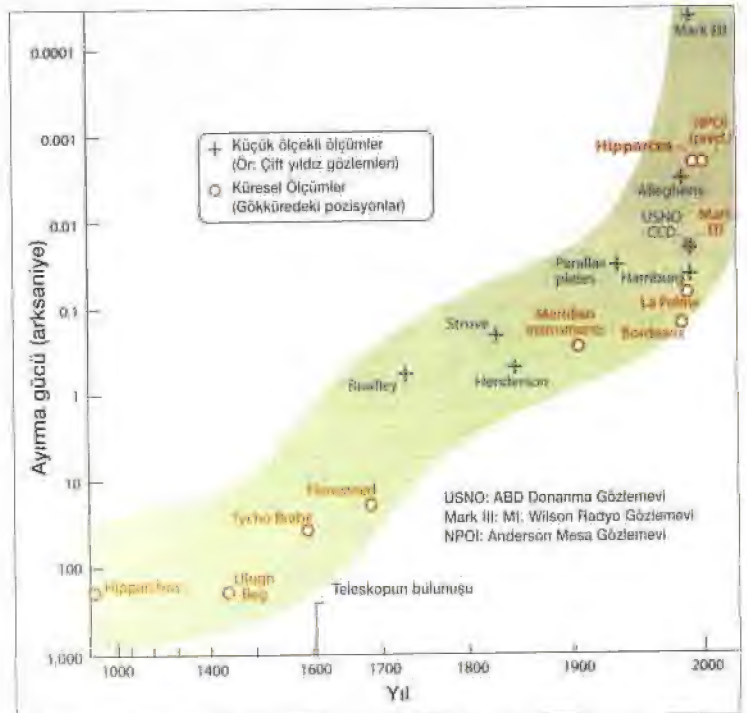
Hipparcos'un ölçümleri, yakını-muzdaki yıldızlarla ilgili. Bu uzaklıklar, Evren'in boyutlarıyla karşılaştırı-

lamayacak kadar azdır. Ancak, incelenen verilerin de gösterdiği gibi, Hipparcos, sefeidler gibi uzaklık ölçümlerinde kullanılan yıldızlar üzerinde daha hassas ayarlamalar yapılabildiğini sağladı. Elde edilen veriler, genişleyen Evren'imize yeni bakış açılarını getirdi.

Hipparcos'tan bir sonraki adım, yine ESA'nın göndereceği GAIA (Global Astrometric Interferometer for Astrophysics) uydusuyla atılacak. Bu uyd, 50 milyonun üzerinde gök cisminin paralaksını ölçecek. Bu uydunun ayırma gücü, Hipparcos'unkinden biraz daha düşük, yaklaşık 10 miliark saniye olacak.



47 Tucanae olarak adlandırılan bir küresel yıldız kümesi. Küresel yıldız kümeleri, içlerindeki sıcak, mavi yıldızlar sayesinde yaş belirlenmelerinde kullanılırlar.



Gökbilimsel ölçümlerin kısa bir tarihçesi. Milattan önce 2. yüzyılda yaşamış olan Hipparchus, aynı zamanda bir matematikçi, bir gökbilimci ve de bir filozoftu. İlk gökbilimsel ölçümler onunla başladı. Hipparchus'tan, Hipparcos'a gökbilimsel ölçümler yaklaşık 100 000 kez hassaslaştı.

Evren'in tarihlendirilmesi konusunda, Hubble Uzay Teleskopu'nun da rolü büyük. Carnegie Gözlemevi'nden, Hubble Uzay Teleskopu projesinde çalışan Wendy L. Freedman, uzaklık merdiveninde pek çok gelişme kaydedildiğini belirtiyor. 1980'li yıllarda, kendi gözlemleriyle sefeid gözlemleri arasında önemli farklılıklar bulunduğunu, şimdiyse, bu farkların %10'lara kadar düştüğünü ve bu farkın, devam ettirilecek gözlemlerle azaltılabileceğini söylüyor. Ayrıca, Evren'i görmemizde, Hubble uzay Teleskopu'nun önemini vurguluyor. Hubble sayesinde, görebildiğimiz uzaklık, öncekine göre yüz kattan fazla arttı. Bununla birlikte, Hubble'in yeni kızılötesi kamerası sayesinde, önceki ölçümlerde oluşan hata payları önemli ölçüde azaltılabilecek. Hata payları azaldıkça, Hubble parametresinin ölçülen değeriyle gerçek değeri arasındaki fark da azalacaktır. Böylece, bu konudaki fark ölçümlerin değerleri birbirine yaklaşacaktır.

Alp Akoğlu

Kaynaklar
Binous C., *From Hipparchos to Hipparcos*, Sky & Telescope, Temmuz 1997
Ruth L., *Dating the Cosmos*, Sky & Telescope, Ekim 1997
Avrupa Uzay Ajansı (ESA) Hipparcos İnternet Sayfası
<http://www.esa.int/esa/hipparcos/>

Pillerin Pabucunu Dama Atacak Düğme Türbinler

Bir dizüstü bilgisayarın içine baktığınızda en büyük ve en ağır parçasının muhtemelen pilleri olduğunu görürsünüz. Bilim adamları ve mühendisler bir bilgisayarın içindeki gerek elektronik gerekse mekanik elemanları küçültmede dikkate değer bir başarı göstermişlerdir. Öte yandan pil teknolojisi minyatürleşmeye inatla direnmektedir.

Bugünlerde Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'ndeki (MIT) Gaz Türbini Laboratuvarı'ndan bir araştırma ekibi büyük bir projeye girişti. Ekibin amacı, gömlek düğmesi büyüklüğünde bir türbin geliştirmek. Kendisi gibi çok küçük bir jeneratöre bağlı çalışacak türbin, en iyi kimyasal pillerin ürettiği gücün 10-20 katını üretebilecek. Mikroelektronik ve mekanik sistemler laboratuvarında gösterilen ilgiden destek alan laboratuvar yöneticisi Alan Epstein ve arkadaşları yaklaşık dört yıl önce minyatür türbinleri incelemeye başlamış.

MIT'nin, Massachusetts'de, Lexington'daki Lincoln Laboratuvarı'yla ilgili araştırmaları başlatacak ilk parayı sağlamış. Sonra proje, ABD Ordu Araştırma Bürosu'nun dikkatini çekmiş. Geliştirilecek mikrotürbinlerin, askerler için taşınabilir güç kaynağı olabileceği umuduyla Büro, 1994'te araştırma ekibine beş yıllık çalışma için 5-6 milyon dolar vermeyi kabul etmiş.

Konvansiyonel bir jet motoru gibi minyatür türbin de 3 ana bölümden oluşacak: yanma odası, türbin ve kompresör.

Yanma odasında yanan yakıtın çıkardığı gazlar türbinin kanatları arasından geçerek onu döndürür. Dönen türbin de ortak shaft aracılığıyla kompresör rotorunu döndürür. Kompresör rotoru, kanatçıkları sayesinde dışarıdaki havayı emerek yanma odasına verir. Böylece daha çok yakıtın yanması sağlanır. Ekibin araştırması gereken ilk konulardan biri türbin teknolojisinin bu denli küçük boyutlarda yeterli gücü fütüpre üretemeyeceği. "Dönen makinelerde yüksek güç yoğunluğunu elde

edebilmenin anahtarı, yüksek çevre hızlarıdır" diye açıklıyor Epstein. Türbinin kanatçıklı rotorunun dış kenarının hızına çevre hızı deniyor. Bu minik tekerleğin, dakikada 2,5 milyon devir yaparak, saniyede 300-600 m'lik (konvansiyonel türbin rotorlarının hemen hemen iki katı) bir çevre hızına ulaşması gerekiyor.

Yüksek çevre hızlarında ise rotor çevresi yüksek gerilmelerin etkisi altında kalıyor. Eğer rotorun yapılacağı malzeme bu gerilmelere dayanacak denli sağlam değilse rotor parçalanabiliyor.



MIT'nin Gaz Türbini Laboratuvarı'nda, geliştirilen 4 mm'lik bir mikrotürbin rotoru.

Ekibin üyeleri, minyatürleşme üzerine iki yıllık bir inceleme çalışması yürütmüş. Bu incelemeler sırasında, minyatürleştirmede karşılaşmayı beklemedikleri bazı engellerin ortaya çıkmayışını şaşkınlıkla gözlemişler. Hatta minyatürleştirmenin birtakım avantajları bile olduğunu farketmişler. "Önce boyutların küçülmesinin, havanın viskozitesine ilişkin sorunlara yol açacağını sandık" diyor Epstein. Havanın akmasına karşı koyan kuvvetler mikroölçeklerde daha büyüktür; çünkü hava molekülleri oransal olarak daha büyüktür. Örneğin bir kelebek havanın sürtünmesini yenebilmek için bir Boeing 747'nin harcadığına göre daha fazla enerji harcamalıdır. Ama yapılan incelemeler, mikroölçekte bu etkilerin, tasarımda çok önemli değişiklikler yapmayı gerektirecek denli büyük olmadığını göstermiş.

Ayrıca ekip üyeleri, mikroölçekte kullanılan malzemelerde normal bü-

yüklüktekilere göre daha az kusur çıkacağı için daha da sağlam olduklarının farkına varmış. Sonuç olarak, daha düşük kırılma riski taşıyan bu çok küçük rotorlar, konvansiyonel türbin rotorlarından daha hızlı döndürülebiliyor.

Ekip, bu bilginin ışığında türbin parçalarını geliştirmeye ve denemeye başlamış. Geçtiğimiz yılın ilkbahar aylarında araştırmacılar 2 milimetre boyunda bir yanma odasının uygulanabilirliğini göstermiş ve silisyumdan 4 milimetre çaplı bir türbin rotoru yapmışlar. Bu parçaları yaparken de bilgisayar yongalarının seri üretimlerinde kullanılan mikroüretim tekniklerine benzer teknikler kullanmışlar. Bugünlerde türbinin tam hızda dönebilmesini sağlayan düşük sürtünmeli, havalı mil yataklarını deniyorlar. Epstein'a göre makinenin üçüncü temel parçası olan kompresör rotorunun tasarımı türbin rotorunun tasarımında yapılacak küçük değişikliklerle elde edilecek. Birkaç

ay sonra da ekip, kompresör kanatlarının üzerindeki kısma yerleştirilecek ince-film elektrik starter jeneratörün çalışıp çalışmayacağını denemeyi planlıyor. Bu denemeden sonra da projenin yeni aşamasına geçilecek: Bir silisyum yonga üzerinde temel parçaları birleştirme. Silisyumun yüksek sıcaklıklardaki performansı sınırlı olduğu için, ekip bir yandan da mikrotürbinleri silisyum karbitten imal etme yöntemlerini araştırıyor. Silisyum karbit daha sağlam ve ısıya daha dayanıklı bir madde.

Çalışmaların sonunda araştırma ekibi bir gramdan hafif ve 10-20 W elektrik üreten bir ilkörnek yapmayı umuyor. "Eğer bu çabalar başarıyla sonuçlanır ve pahalı olmayan minyatür türbin-jeneratörler bilgisayar yongaları gibi büyük miktarlarda üretilirse piller gibi günlük yaşamın her alanında kullanılacaklardır" diyor Epstein. ABD Enerji Bakanlığı'nın Sandia Ulusal Laboratuvarı'nın mikromakina teknolojisi ekibi lideri James H. Smith'e göre "Teknoloji gelişiminin çok zor problemlerinden biri; ama MIT ekibi bu konuda herkesten daha bilgili ve büyük ilerlemeler gösteriyor. Eğer problemleri çözebilirlerse ortaya çıkacak ürünün etkisi çok büyük olacak".

Diğer: J., MIT'nin Technology Review; Uçak/Satış: 1999
Çeviri: Çağlar Sunay

Pillerin Pabucunu Dama Atacak Düğme Türbinler

Bir dizüstü bilgisayarın içine baktığınızda en büyük ve en ağır parçasının muhtemelen pilleri olduğunu görürsünüz. Bilim adamları ve mühendisler bir bilgisayarın içindeki gerek elektronik gerekse mekanik elemanları küçültmede dikkate değer bir başarı göstermişlerdir. Öte yandan pil teknolojisi minyatürleşmeye inatla direnmektedir.

Bugünlerde Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'ndeki (MIT) Gaz Türbini Laboratuvarı'ndan bir araştırma ekibi büyük bir projeye girişti. Ekibin amacı, gömlek düğmesi büyüklüğünde bir türbin geliştirmek. Kendisi gibi çok küçük bir jeneratöre bağlı çalışacak türbin, en iyi kimyasal pillerin ürettiği gücün 10-20 katını üretebilecek. Mikroelektronik ve mekanik sistemler laboratuvarında gösterilen ilgiden destek alan laboratuvar yöneticisi Alan Epstein ve arkadaşları yaklaşık dört yıl önce minyatür türbinleri incelemeye başlamış.

MIT'nin, Massachusetts'de, Lexington'daki Lincoln Laboratuvarı'yla ilgili araştırmaları başlatacak ilk parayı sağlamış. Sonra proje, ABD Ordu Araştırma Bürosu'nun dikkatini çekmiş. Geliştirilecek mikrotürbinlerin, askerler için taşınabilir güç kaynağı olabileceği umuduyla Büro, 1994'te araştırma ekibine beş yıllık çalışma için 5-6 milyon dolar vermeyi kabul etmiş.

Konvansiyonel bir jet motoru gibi minyatür türbin de 3 ana bölümden oluşacak: yanma odası, türbin ve kompresör.

Yanma odasında yanan yakıtın çıkardığı gazlar türbinin kanatları arasından geçerek onu döndürür. Dönen türbin de ortak şaft aracılığıyla kompresör rotorunu döndürür. Kompresör rotoru, kanatçıkları sayesinde dışarıdaki havayı emerek yanma odasına verir. Böylece daha çok yakıtın yanması sağlanır. Ekibin araştırması gereken ilk konulardan biri türbin teknolojisinin bu denli küçük boyutlarda yeterli gücü fütüpt üretemeyeceği. "Dönen makinelerde yüksek güç yoğunluğunu elde

edebilmenin anahtarı, yüksek çevre hızlarıdır" diye açıklıyor Epstein. Türbinin kanatçıklı rotorunun dış kenarının hızına çevre hızı deniyor. Bu minik tekerleğin, dakikada 2,5 milyon devir yaparak, saniyede 300-600 m'lik (konvansiyonel türbin rotorlarının hemen hemen iki katı) bir çevre hızına ulaşması gerekiyor.

Yüksek çevre hızlarında ise rotor çevresi yüksek gerilmelerin etkisi altında kalıyor. Eğer rotorun yapılacağı malzeme bu gerilmelere dayanacak denli sağlam değilse rotor parçalanabiliyor.



MIT'nin Gaz Türbini Laboratuvarı'nda, geliştirilen 4 mm'lik bir mikrotürbin rotoru.

Ekibin üyeleri, minyatürleşme üzerine iki yıllık bir inceleme çalışması yürütmüş. Bu incelemeler sırasında, minyatürleştirmede karşılaşmayı beklemedikleri bazı engellerin ortaya çıkmayışını şaşkınlıkla gözlemişler. Hatta minyatürleştirmenin birtakım avantajları bile olduğunu farketmişler. "Önce boyutların küçülmesinin, havanın viskozitesine ilişkin sorunlara yol açacağını sandık" diyor Epstein. Havanın akmasına karşı koyan kuvvetler mikroölçeklerde daha büyüktür; çünkü hava molekülleri oransal olarak daha büyüktür. Örneğin bir kelebek havanın sürtünmesini yenebilmek için bir Boeing 747'nin harcadığına göre daha fazla enerji harcamalıdır. Ama yapılan incelemeler, mikroölçekte bu etkilerin, tasarımda çok önemli değişiklikler yapmayı gerektirecek denli büyük olmadığını göstermiş.

Ayrıca ekip üyeleri, mikroölçekte kullanılan malzemelerde normal bü-

yüklüktekilere göre daha az kusur çıkacağı için daha da sağlam olduklarının farkına varmış. Sonuç olarak, daha düşük kırılma riski taşıyan bu çok küçük rotorlar, konvansiyonel türbin rotorlarından daha hızlı döndürülebiliyor.

Ekip, bu bilginin ışığında türbin parçalarını geliştirmeye ve denemeye başlamış. Geçtiğimiz yılın ilkbahar aylarında araştırmacılar 2 milimetre boyunda bir yanma odasının uygulanabilirliğini göstermiş ve silisyumdan 4 milimetre çaplı bir türbin rotoru yapmışlar. Bu parçaları yaparken de bilgisayar yongalarının seri üretimlerinde kullanılan mikroüretim tekniklerine benzer teknikler kullanmışlar. Bugünlerde türbinin tam hızda dönebilmesini sağlayan düşük sürtünmeli, havalı mil yataklarını deniyorlar. Epstein'a göre makinenin üçüncü temel parçası olan kompresör rotorunun tasarımı türbin rotorunun tasarımında yapılacak küçük değişikliklerle elde edilecek. Birkaç

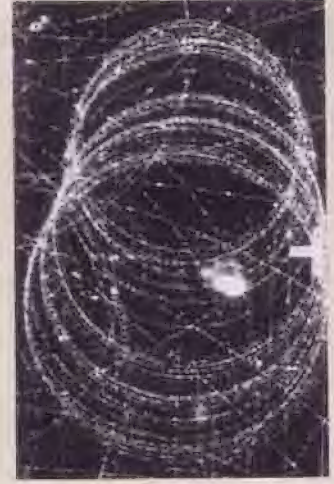
ay sonra da ekip, kompresör kanatlarının üzerindeki kısma yerleştirilecek ince-film elektrik starter jeneratörün çalışıp çalışmayacağını denemeyi planlıyor. Bu denemeden sonra da projenin yeni aşamasına geçilecek: Bir silisyum yonga üzerinde temel parçaları birleştirme. Silisyumun yüksek sıcaklıklardaki performansı sınırlı olduğu için, ekip bir yandan da mikrotürbinleri silisyum karbitten imal etme yöntemlerini araştırıyor. Silisyum karbit daha sağlam ve ısıya daha dayanıklı bir madde.

Çalışmaların sonunda araştırma ekibi bir gramdan hafif ve 10-20 W elektrik üreten bir ilkörnek yapmayı umuyor. "Eğer bu çabalar başarıyla sonuçlanır ve pahalı olmayan minyatür türbin-jeneratörler bilgisayar yongaları gibi büyük miktarlarda üretilirse piller gibi günlük yaşamın her alanında kullanılacaklardır" diyor Epstein. ABD Enerji Bakanlığı'nın Sandia Ulusal Laboratuvarı'nın mikromakina teknolojisi ekibi lideri James H. Smith'e göre "Teknoloji gelişiminin çok zor problemlerinden biri; ama MIT ekibi bu konuda herkesten daha bilgili ve büyük ilerlemeler gösteriyor. Eğer problemleri çözebilirlerse ortaya çıkacak ürünün etkisi çok büyük olacak".

Diğer: J., MIT'nin Technology Review; Uçak/Satış: 1999
Çeviri: Çağlar Sunay

Atomaltı Parçacıklar

1930'lu yılların başında, atomun proton, nötron, ve elektron adı verilen üç çeşit temel parçacıktan oluştuğu düşünülüyordu. Fakat çok geçmeden başka parçacıklar da bulundu; bir nötron bozunduğunda enerji taşıyıcı hayalet gibi bir parçacık olan nötrinonun varlığı öngörüldü. Daha sonra kozmik ışınlarda, ağır elektrona benzer muon ile çekirdekte nötron ve protonları birarada tutan pion parçacıkları keşfedildi. Yeni parçacıklar üretmek için de, parçacıkları yüksek hızda çarpıştıran hızlandırıcılar yapıldı. Günümüzde atomaltı parçacıkların yüzlerce biliniyor. Bu parçacıklar temel olarak hadronlar ve leptonlar olmak üzere iki sınıfta toplanabilir gibi görünüyor. Hadronlar sınıfında, hiçbir zaman tek olarak bulunmayan kuark çiftleri veya üçlülerinden (triplet) oluşan proton ve nötronlar; diğer sınıf olan leptonlarda ise elektronlar ve nötrinolar bulunuyor.



İz Yapma

Sis odasındaki su damlacıklarının izleri, elektronların ve pozitronların (artı yüklü elektron) izlediği yolları gösterir. Zıt elektrik yükleri nedeniyle, parçacıklar odanın manyetik alanında farklı yönlerde bükülerek eğri yörüngeler çizerler. Üstteki resmin alt kısmına yakın bir yerde yaratılan bir elektronun enerjisini kaybetmeden önce 36 çember çizdiği görülüyor.

Şaşırtıcı Keşifler

1931 yılında Charles Wilson (1869-1959) tarafından icat edilen şekildeki sis odası, atomaltı parçacıkları algılamak için kullanılan ilk detektördü. Bu sis odasında, radyoaktif bir kaynaktan gelen parçacıklar, içinde hava ve subuharı bulunan bir cam bölmeden geçerler. Cam bölmede, parçacıklar havadaki atomlara çarparak elektron koparırlar ve artı yüklü iyonlar oluştururlar. Bölmedeki basınç aniden düşürülünce subuharı iyonların üzerinde yoğunlaşarak minik damla izleri oluşturur.



Parçacık Resimleri

Sis odası izlerinin fotoğrafları, çoğunlukla parçacıkların yaratılışını ya da yok olduğunu gösterir. Bu izlerin analizi, parçacıkların yük, kütle ve hız gibi bazı özelliklerini ortaya çıkarabilir.

Vakum tankının
içindeki hava
hoşaltılmıştır.



Siklotronun vakum tankı



Büyülü Çember

ABD'nin Illinois eyaletinde bulunan şekildeki yeraltı "Tevatron"unda biri diğerinin üzerinde olmak üzere iki adet hızlandırıcı bulunmaktadır. Üstteki hızlandırıcı parçacıkları hızlandırarak daha güçlü olan alttakine gönderir.

Bozunumdaki Güzellik

Şekildeki yapıp olarak renklendirilmiş kabarcık odası görüntüsünde, yüksek hızlı bir proton (altta, sarı renkli) hidrojen atomundaki bir protonla çarpışıyor ve bir parçacıklar sağanağı oluşturarak yok oluyor. Lambda olarak

adlandırılan yüksüz bir

parçacık hiç iz bırakmaz fakat bir proton ve bir pionu bozunarak kendini gösterir (ortada sarı ve mor renkli).

Alt odacık

Parçacık izleri buradan gözlenir
Kullanım sırasında, kabarcık odası alt odacığa oturur ve düşük sıcaklıkta tutulur.

Girdabın İçinde

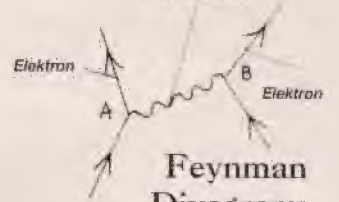
1930 yılında Ernest Lawrence (1901-1958) tarafından icat edilen şekildeki siklotron, parçacıkları hızlandırıp atomun çekirdeğiyle çarpıştırarak yeni parçacıkların oluşmasını sağlar. Şekilde görülen siklotronun vakum tankı içinde D-şekilli bir metal kutu bulunmaktadır. Yüklü parçacıklar, D şeklindeki metale, düzenegün merkezinden girer ve uygulanan manyetik alanın etkisiyle, yarısı D'nin içinde yarısı dışında kalan küçük bir çember üzerinde hareket ederler. Değişen bir elektrik alan yardımıyla, parçacığın D'ye her giriş ve çıkışında bir itme uygulanır. Dışa doğru spiral şeklinde hareket eden parçacık siklotronu terk edene dek gittikçe hızlanır.



Fiziğin Şakacısı

Richard Feynman (1918-1988), parçacıklar ve elektromanyetik ışınım arasındaki kuvvetler üzerine yaptığı çalışmalarından dolayı 1965 yılı Nobel Fizik Ödülü'nü paylaştı. Parlak bir öğretmen olan Feynman aynı zamanda pratik esprileriyle de ünlüydü.

Foton alışverişi



Feynman Diyagramı

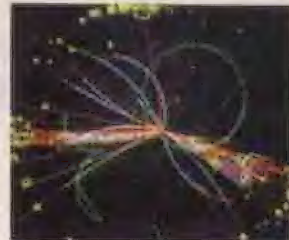
Bu garip şekil bir Feynman diyagramıdır. Bu diyagram, foton alışverişinde bulunan elektronlar arasında oluşan elektromanyetik kuvveti gösteriyor.

Parçacık Köpüğü

1956 yılında yapılmış olan şekildeki kabarcık odası, düşük sıcaklıkta ve yüksek basınçta sıvı hidrojen içerir. Basınç aniden düşürülür ve parçacıklar odadan geçirilir. Sıvı hidrojen, parçacıkların bıraktığı yüklü atomların yörüngelerinin üzerinde yoğunlaşarak iz oluşturur. İzlerin fotoğrafı çekildikten hemen sonra da odanın basıncı tekrar yükseltilir.

Bilgisayar Simülasyonu

Atomaltı olayları taklit etmekte artık bilgisayarlar kullanılıyor. Şekilde, zayıf nükleer kuvvet taşıyıcılarından biri olan Z^0 parçacığının bozunumunun bilgisayar simülasyonu görülüyor.



Cooper, C. Matron: The Science Museum, Londra 1992
Çeviri: İlhami Bugdaycı

Zıplayan Kâğıt Kurbağalarla Matematiksel Deneyimler

Yüzyıllardan beri küçük eller,
rengârenk kâğıtların
arasında kayboluyor ve
bir yolcuyla gizemli
dünyalara dalyorlardı.
O yolcu İpek Yolu'nun
yolcusuydu. Çin'i görmüş,
Japonya'ya yelken açmıştı.
Araplarla Kuzey Afrika'nın
kum tepelerinden
geçerek Pirene
Dağları'nın eteklerine
ulaştı. Mağribilerin
yanında matematik-
le tanıştı.
Sonra mı?..

Origami sözcüğü, bana hep zıplayan kâğıt kurbağaları hatırlatır. İlkul sıralarında elişi kâğıtlarından yaptığımız o zıplayan kurbağaları... Ancak sözkonusu kurbağaların, arkadaşlarımızın yaptığı zıplayan kurbağalar olduğunu belirtmekte yarar var, çünkü benim yaptıklarım hiçbir zaman zıplamamıştı. Zaten yaptığım kâğıt gemiler de batır, uçaklarım en kısa sürede yere düşme becerisini gösterirlerdi. İşte bu elişi dersleri daha o günlerde, benim mühendislik kariyerimi noktalamıştır. Öte yandan aynı kâğıt kurbağalarla (en azından bildiğim kadarıyla) yaşadığım hiçbir matematiksel deneyimim yoktu. "Hâl böyleyken, bu başlığı kullanmak da nereden aklına geldi?" dersiniz, onun da yanıtı hazır: Benim kâğıt kurbağalarımın matematikle pek arası olmamakla beraber, origamiyle insanlığın matematiksel deneyimleri onüç yüzyıl öncesine kadar dayanıyordu. Hem de bu deneyimler, yalnızca kardanmış kâğıt parçaları arasına saklanmakla kalmayıp tahtada, çelikte, toprakta da hayat buluyor ve günümüze ulaşmayı başarıyorlardı. Nasıl mı?

çeşitli biçimler vermeyi hep sevmişlerdir. Öyle ki Çinlilerin daha o yıllarda geliştirdikleri kimi kâğıt katlama teknikleri, bugün bile kullanılmaktadır. Kâğıt, altıncı yüzyılda Budist rahipler tarafından Japonya'ya götürüldüğünde, oradaki kültürün de bir parçası olmayı başarmıştır. Japonların mimarilerine, Şinto dininin gereği olan günlük törenlerine giren kâğıtla beraber, onu katlama sanatı da önemli bir yer edinmiştir. Önceleri *orikata* adı verilen bu sanat, 1880'den itibaren *oru* (katlamak) ve *kami* (kâğıt) sözcüklerinden türetilen *origami* adıyla anılır olmuştur.

Öte yandan, kâğıt katlama teknikleri Endülüs'te de (İspanya) kendine yer bulmuştur. Araplar kâğıt yapma sırtını sekizinci yüzyılda Kuzey Afrika'ya taşırlarken, Mağribiler

de aynı sırtı İspanya'ya götürmüşlerdir. Ancak Mağribiler için kâğıt katlamak, çeşitli şekillerin elde edildiği bir sanat malzemesi değil, geometri çalışmalarının bir aracı olmuştur. Bu çalışmalar, mimari etkinliklerine de yansımış ve kâğıt katlanarak elde edilen geometrik şekiller, meydana getirilen eserlerde, kendilerine önemli oranda yer bulmuşlardır. Bu Mağrip ya da Endülüs mimari stili onikinci yüzyıl boyunca etkisini korumuş ve günümüzde de, örneğin; Teksas Üniversitesi'nin Austin Kampüsü'nde yer alan pek çok yapıya yansımıştır.

Yakın dönemin mimarları ve sanatçıları da origami ve onun ortaya çıkardığı pek çok şekilden etkilenerek eserlerinde kullanmışlardır. 1930'lu yıllarda, ünlü bir Alman sanat ve dizayn okulu olan Bauhaus'ta, *Laszlo Moholy-Nagy* öğrencilerine kâğıt katlama alıştırmaları yaptırarak fonksiyonel dizaynı öğretmeye çalışmıştır.



Kâğıt Katlama Sanatı: Origami

Çin'de kâğıdın icat edildiği tarih olduğuna inanılan M.S. 1. yüzyıldan bu yana, insanlar kâğıdı katlayıp ona





Origaminin etkisi göz alıcı mimari yapıların yanı sıra ev eşyaları ve mobilyalara da yansımıştır. *Dansk*, origamide katlamaların ortaya çıkardığı basit biçimlerden etkilenerek, paslanmaz çelikten ev eşyaları dizayn ederken, *Dakota Jackson*'ın origami sandalyesi de 1996 *Britannica Book of the Year*'da 1995 mobilya sanayisini örnekleyen tek eser olmuştur. Altında ise, onun "yenilikçi teknolojiyi temsil ettiği ve 21. yüzyıl bekleyen bir stil ortaya koyduğu" yazılıdır. Yani origami 12. yüzyıldaki etkinliğini 21. yüzyıla taşıırken zıplayan kâğıt kurbagaların çok ötesinde bir alana da adını yazdırmaktadır.



len yanıtlanamamış bu soruyu sorarken karşılaştırmak için ilk başvurdukları kaynağa, yalnız cetvel ve pergelle çizilebilen geometrik şekillerdir. Cetvel ve pergelle yapılabilen çizimlerle, neyi kastettiğimize gelince... Gelin, pek çoğumuzun okul sıralarında tanıştığı ve aklımızın biraz tozluca bir rafına kaldırdığı (en azından benim) bu çizim tekniğini birlikte hatırlayalım. Öncelikle burada, cetvel sözcüğüyle yalnızca düzgün bir kenarın ifade edildiğini not düşmek gerekir. Yani üzerinde hiçbir ölçü birimi bulunmayan, herhangi bir eşyanın düzgün bir kenarı... İşte yalnızca bu düzgün kenar ve pergelle, herhangi bir kişi, iki noktayı birleştiren bir doğru çizebilir,

çeşitli çemberler yaratabilir ya da açıları ikiye bölüp dik doğrular oluşturabilir. Aslında, cetvel ve pergelle yapılabilen tüm bu çizimler bir dizi adımdan oluşur. Bu adımlarsa şöyledir:

- İki nokta verildiğinde, bunları birleştiren bir doğru çizebiliriz.
- İki (paralel olmayan) doğrunun kesiştikleri noktayı belirleyebiliriz.
- p noktası ve r uzunluğu verildiğinde, p noktasını merkez alan r yarıçaplı bir çember çizebiliriz.
- Bir çemberin bir başka çember ya da doğruyla kesiştikleri noktaları tespit edebiliriz.

İşte bu aksiyomlar, bizim cetvel ve pergelle yapabileceğimiz tüm işlemlerin sınırlarını da çizer. Yani cetvel ve pergelle yapılabilen herşey, aslında yukarıda sözkonusu edilen basit adımlarla gerçekleştirilir. Aynı aksiyomlar kullanılarak, elbette, nelerin cetvel ve pergel yardımıyla yapılamayacağını da söyleyebiliriz. Herhangi bir açıyı üçe bölmek ya da uzunluğu $2^{1/3}$ birim olan bir doğru çizilemek, bizim yalnız cetvel ve pergel kullanarak gerçekleştiremeyeceğimiz örneklerdendir. Bu örnekler ilk dile getirildiğinde, genellikle hemen herkesin yaptığı, kalem kâğıda sarılıp bir açıyı üçe bölmeye ya da ikinin köp kökü uzunluğunda bir doğru çizmeye uğraşmaktır. Hatta olayın bazen inatlaşmaya vardığı; sırf açıyı bölmüş olmak için cetvel ile pergelin tanımının tartışıldığı bile olur. Kimi zaman ise



Demokratik İspatlar

Origami, büründüğü gizemli şekillerle, sanatçıların ve mimarların ilgisini çekerken matematiğin soyut dünyasından da uzak kalmamıştır. Geometrik çizimlerde, fraktal eğrilerin kendi özgün yapılarında, cebirde kendine yer edinen origami, kafa kurcalayan pek çok soruyu da beraberinde getirmiştir. Örneğin; matematikçiler için ilgiye değer bir soru da, origamiyle hangi şekillerin yapılmasının mümkün ve hangilerinin yapılmasının imkânsız olduğudur. Ha-



"Demokrasilerde çare tükenmez." prensibiyle, oylama yoluna gidilir. Ama matematiğin demokrat olduğunu kim söylemiş ki?

Tüm bunların origamiyle ne ilgisi olduğuna gelince... *David Auckly* ve *John Cleveland* da aynı soruyu kendilerine sormuşlar ve yayınladıkları makalelerinde bir takım ispatların ardından şu sonuca ulaşmışlar:

"Origamiyle yapılabilen herşey, cetvel ve pergel kullanılarak da yapılabilir. Ama bu ifadenin tersi doğru değildir."

Yukarıdaki bu ifadeyle tüm sorunlar çözümlenmiş ve origamiyle yapılabilenlerin sınırları çizilmiş gibi gözükse de, origaminin bize bir sürpriz yapmadığı söylenemez. Çünkü origamiyle bir açıyı üçe bölmek ya da $2^{1/3}$ birim uzunluğunda bir doğru elde etmek mümkündür. Şimdilik söz konusu örneklerle uğraşımızı biraz erteleyerek; gelin, önce bu mantık açmazından kurtulalım. Aslında sorun, basit bir sebepten; origamiyi tanımlayan aksiyomlardan doğmaktadır. Yukarıdaki sonuca ulaşan yazarlar, origamiyi "beş aksiyom" kullanarak tanımlamışlardır. Bu aksiyomlar oldukça basittirler ve hepsini de cetvel ve pergel yardımıyla elde etmek mümkündür. Yani tam yukarıda ifade edildiği gibi... Oysa bu aksiyomlar, origamiyle yapılabilen tüm katlama işlemlerini içermezler. Diğer bir deyişle, yazarların listesinde eksik kalmış bir (ya da belki de birden fazla) aksiyom daha vardır. İşte bu aksiyomla, cetvel ve pergelin yapamadığı, açıyı üçe bölmek ya da ikinin küp kökü uzunluğunda bir doğru çizebilmek mümkün olur. Yani origami, henüz matematikçilere pes etmiş değildir.

Huzita'nın Origami Aksiyomları

Aslında kâğıt katlama yöntemleri başta oldukça karmaşık gözükür. Hele benim gibi zıplamayan kâğıt kurbağalara sahip bir kişi için, gözükmekten öte karmaşıktır. Ancak aynı cetvel ve pergel yardımıyla yapılan çizimler de olduğu gibi, origami için de bir dizi aksiyom vardır. Şimdilik bilinen en güçlü origami aksiyomları ise İtalyan-Japon matematikçi *Humiaki Huzita*'nın ortaya koyduklarıdır:

(O1) p_1 ve p_2 noktası verildiğinde, bunları birbirleştiren bir doğru katlayabiliriz.

(O2) Verilen p_1 ve p_2 noktası için, p_1 noktasını p_2 'nin üstüne katlayabiliriz.

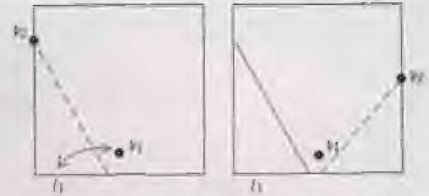
(O3) l_1 ve l_2 doğruları verildiğinde, l_1 doğrusunu l_2 'nin üstüne katlayabiliriz.

(O4) Verilen bir p_1 noktası ve l_1 doğrusu için, l_1 'e dik ve p_1 noktasından geçen bir katlama yapabiliriz.

(O5) Verilen p_1 ve p_2 noktaları ile l_1 doğrusu için, p_2 noktasından geçecek ve p_1 noktasını l_1 doğrusunun üstüne getirecek bir katlama yapabiliriz.

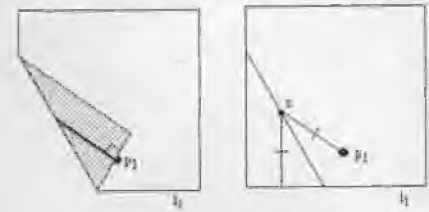
(O6) p_1 ve p_2 noktaları ile l_1 ve l_2 doğruları verildiğinde, p_1 noktasını l_1 ve p_2 noktasını l_2 doğrusu üstüne getirecek bir katlama yapabiliriz.

Huzita'nın ilk 4 aksiyomunu kâğıt üstünde görmek oldukça kolaydır. Ancak 5. ve 6. aksiyomlar, alışmak için biraz daha zaman isterler. İlgiye değer bir nokta ise, ilk 5 aksiyomdaki işlemlerin aslında cetvel ve pergel kullanılarak da elde edilebileceğidir. Gelin, önce 5. ve 6. aksiyomlara biraz daha ısınalım:



* Kare şeklinde bir kâğıt alalım. Karenin alt kenarına l_1 ve kâğıdın ortasında l_1 'e yakın bir noktaya p_1 diyelim. Daha sonra kâğıdın sağ ya da sol kenarında, herhangi bir yerde, bir p_2 noktası belirleyelim ve (O5) aksiyomunu uygulayalım. Ardından farklı bir p_2 noktası daha seçelim. Bunu 8 ya da 9 kez tekrarlayalım. Sonuçta ne mi olur?

Sonuçta ortaya çıkan, kâğıtta bir parabol şeklinin belirmesi olacaktır.



Bunun nedenini görmek için, önce alıştırmamızdaki katlamalardan birini yapalım. Katlı parçayı tekrar açmadan önce, koyu bir siyah kalem alalım ve l_1 'in katlı olan kısmına dik olacak şekilde p_1 noktasından katlı parçaya bir doğru çizelim (Yukarıda soldaki şekilde olduğu gibi). Eğer kalemimiz yeterince koyu olur ve biraz da akırtırsa, çizdiğimiz kâğıdın hem arkasına hem de katlı kısmın altına geçebilir. Böylece katlı kısmı açtığımızda, karşımıza iki doğru çıkacaktır (Yukarıda sağdaki şekilde olduğu gibi). Dikkat edilmesi gereken nokta, her iki doğrunun da aynı uzunluğa sahip olduğu ve bunlardan birinin l_1 'e dik olduğudur. Bu da göstermektedir ki, katlamanın yapıldığı çizgi üzerinde yalnızca bir nokta p_1 noktası ve l_1 doğrusuna eşit uzaklıktadır (Sağdaki şekilde x noktası). Diğer bir deyişle; katlama çizgimiz, odak noktası p_1 ve doğrultmanı l_1 doğrusu olan parabole teğettir. Yani origami, basit de olsa analiz bile yapmamıza olanak sağlamaktadır. Biraz daha uğraşırsak, katlamaların yapıldığı doğrular zarfının bir parabol oluşturduğunu görmek de işten bile değildir.

Bu alıştırmamızda gözlenmesi gereken çok önemli bir nokta ise, parabolün ikinci dereceden denk-

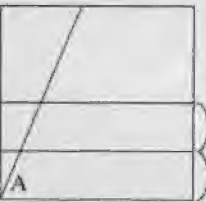
lemlerle verildiğidir. Dolayısıyla (O5), bizim için ikinci dereceden denklemleri de çözebilmektedir. Elbette, kâğıt katlayarak bir denklemi çözmek garip gözükebilir, ancak yaptığımızın matematik dilindeki tercümesi tam olarak budur.

* Şimdi de (O6)'yla biraz uğraşalım. Dikkatimizi ilk çeken, (O6)'nın aslında (O5)'e çok benzediğidir. Hatta (O6), $2x(O5)$ olarak bile nitelendirilebilir. (O6)'yı bu şekilde ifade etmemizin sebebi ise, aynen (O5)'te olduğu gibi, odağı p_1 ile doğrultmanı l_1 olan bir parabole ilaveten odağı p_2 ve doğrultmanı l_2 olan başka bir parabol daha elde etmemizdir. Tabii, eğer bir önceki alıştırmayı (O6) için uygularsak... Dolayısıyla (O6) kullanılarak, düzlemde çizilmiş iki parabol verildiğinde, her ikisine teğet bir doğru bulunabilmektedir.

Aslında bu yapılan da üçüncü dereceden bir denklemi çözmekle denktir. İşte bu, cetvel ve pergelle yapılamayacak bir iştir. Zaten bir açığı üçe bölmek ya da ikinin küp kökü uzunluğunda bir doğru çizmek de sonuçta üçüncü dereceden bir denklemi çözmeye indirgenebilir. O nedenle origami, cetvel ve pergelin tek başına beceremediği pek çok işlemi gerçekleştirebilmektedir. Şimdi dilerseniz, bu işlemlerden biri olan açının origamiyle üçe bölünmesini birlikte inceleyelim.

Açı Nasıl Üçe Bölünür?

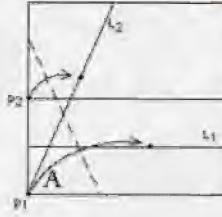
İşte böyle... 1970'lerde Hisashi Abe'in geliştirdiği bu yöntemle:



1. Üçe böleceğimiz açı, kâğıdımızın alt sol köşesinde bulunsun. Bu açığa A diyelim. (Unutmayalım

ki, burada A'nın bir dar açı olduğunu varsayıyoruz, fakat bu yöntemi geniş açılara uyarlamak da son derece kolaydır.) Şimdi de alt kısımda, birbirine paralel ve eşit uzaklıkta katlama çizgileri oluşturalım.

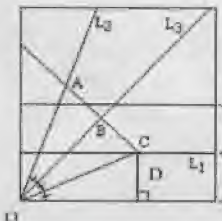
2. Sıra (O6)'yı uygulamaya geldi. p_1 'i L_1 , p_2 'yi L_2 üzerine katlayalım.



Bunu yapmak kolay olmaya bilir! (Daha doğrusu öyleymiş, çünkü denemeye cesaret dahi etmiyorum.) Belki birkaç denemeyle katlama için doğru yer belirlenebilir.

3. L_1 doğrusunun katlanmış kısmında kalan (yani kâğıdın arka yüzünde) kısmını uzatalım ve elde ettiğimiz yeni çizgiye L_3 diyelim. Şimdi ikinci adımda yaptığımız katlamayı açalım ve L_3 'ü alt sol köşeye uzatalım. Dikkat edin, çünkü uzattığımız çizginin tam köşe noktasını bulması gerekli. Sürpriz! L_3 çizgisi, şu anda tam olarak $A/3$ açısını veriyor.

İyi ama, neden? Bu soruyu yine şekil üzerinde yanıtlamak da yarar var. Görüldüğü gibi, şeklimize birkaç çizgi daha eklendiğinde, artık AOB, BOC, COD üçgenlerinin benzer üçgenler olduğunu görmek oldukça kolay hale geliyor. Böylelikle AOB, BOC ve COD açıları birbirine eşit olduğundan, elimizde $A/3$ açısı kalıyor.



Arşimet Öyle Diyor

Her ne kadar, buraya kadar origaminin becerip cetvel ve pergelin yetersiz kaldığı işlemlerden söz ettiyssek de, cetvel-pergel ikilisinin hakkını da yememek gerekiyor. Çünkü ölçülendirilmiş bir cetvel (yani bildiğimiz anlamıyla bir cetvel) ile pergel, açının üçe bölünmesi işini kolayca başarabiliyor. Bunu kim mi söylüyor? Arşimet... Arşimet'ten bu yana matematikçiler, eğer düzgün kenar vazifesi gören cetvelimizde iki nokta işaretlenirse, açının üçe bölünebileceğini biliyor ve söylüyorlar. Bu açıdan bakıldığında, origaminin yapabildiklerinin neden daha geniş alanlara yayıldığını anlamak, biraz daha kolaylaşıyor. Çünkü kâğıdın düzgün kenarı, $1/2$, $1/4$, $1/8$,... oranlarında katlanarak, origamde kolaylıkla ölçülendirilebiliyor. Şu ana kadar ise, origami ile ölçülendirilmiş cetvel ve pergelin detaylı bir karşılaştırması yapılmış değil.

Yapılmayan ya da daha doğrusu yapılamayan bir diğer iş de, Huzita'nın aksiyom listesine yeni aksiyomlar eklemek... Çünkü hâlâ origamiyle ilgili aksiyomların tamamlanıp tamamlanmadığı bilinmiyor. Meselâ, "Beşinci ya da daha büyük derecelerden denklemleri çözmeyi sağlayacak bir katlama olabilir mi?" sorusu böyle bir aksiyomun doğmasını bekliyor. Ancak şimdiye kadar yapılan çalışmalar, yedinci bir aksiyomun olmadığına dair bir ışık yaksada; bu ışık, ispat olma yolundan oldukça uzakta... Yani matematikçiler öyle diyor!

Han Nazmi Özsoylev

Kaynaklar:
Acocky, D. ve J. Cleveland, "Totally Real Origami and Impossible Paperfolding", American Mathematical Monthly, Mart 1995, 215-226
<http://www.math.ui.edu/~hull/geocomp.html>
<http://www.lib.utexas.edu/Exhibits/origami/maths/>
<http://www.lib.utexas.edu/Exhibits/origami/images/>
<http://www.origami.vancouver.bc.ca/Info/history.html>
<http://www.origami.vancouver.bc.ca/Pictures/>
<http://www.netpage.org/~antao/origami/>
<http://www.parc.xerox.com/ops/projects/forum/1996/images/>



TÜBİTAK

1997

Bilim Ödülü

Prof. Dr. Mustafa İlhan



"Solunum yolları epiteliinden salgılanan ve düz kaslarda gevşemeye neden olan EpDRF maddesinin tanımlanması ve tayin edilmesi

konusundaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları" nedeniyle Bilim Ödülü verilmiştir.

1946 yılında Yozgat'ta doğan Dr. İlhan, 1970 yılında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden mezun olmuş, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde 1973 yılında Farmakoloji Doktorasını tamamlamış, aynı üniversitede 1978 yılında Doçentliğe, 1988 yılında Profesörlüğe yükselmiştir. 1973-1975 ve 1982-1984 yılları arasında Iowa Üniversitesi'nde (ABD) çalışmalarda bulunan Prof. Dr. İlhan, 1971 yılından bu yana Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Farmakoloji Anabilim Dalı'nda görev yapmaktadır.

1985 TÜBİTAK Teşvik Ödülü sahibi olan Prof. Dr. İlhan, Türkiye Bilimler Akademisi Asli üyesidir. Prof. Dr. İlhan "Fundamental and Clinical Pharmacology" dergisine danışmanlık yapmaktadır.

Prof. Dr. Mustafa İlhan'ın Uluslararası Science Citation Index'ce taranan, hakemli dergilerde çıkmış 59 yayını vardır ve bu yayınlara Aralık 1995 itibarıyla 603 atıf yapılmıştır.

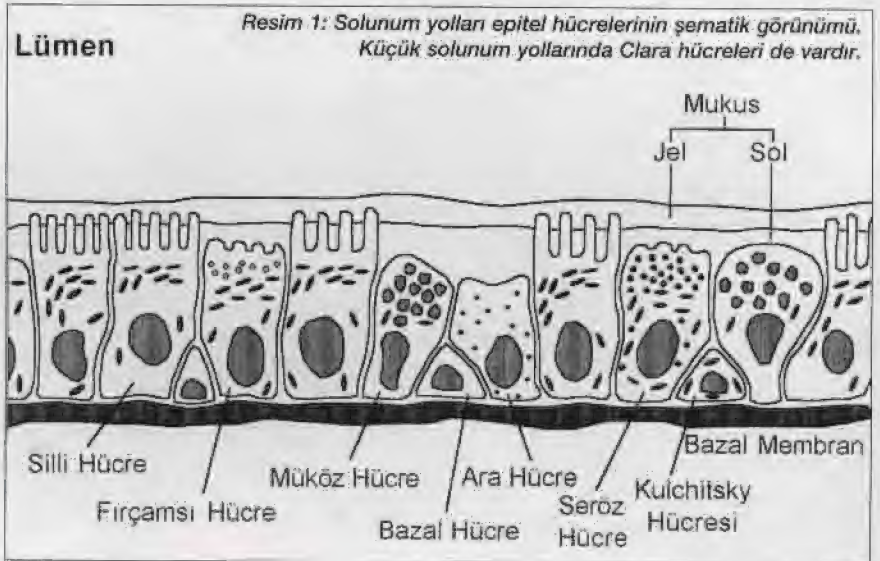
Solunum Yolları Epiteli ve Lokal Savunma Mekanizmaları

Solunum yollarımızın iç yüzünü kaplayan epitel tabakası, iç ortam ile atmosfer havası arasında pasif mekanik bir engel oluşturur. Bunun yanında, içerdiği farklı hücre tipleri ile değişik savunma mekanizmalarında aktif rol alır. Bu epitelin bütünlüğünün ve işlevinin, sigara dumanı ve hava kirliliği gibi çevresel etkenler ya da başka nedenlere bağlı olarak bozulması, birçok solunum sistemi hastalığını beraberinde getirir.

Sağlıklı bir insanın bir soluk alışıyla solunum yollarına 500 ml hava girer. Dakikada 15 kez soluk alan bir insanda solunum yolları dakikada 7,5 litre atmosfer havası ile dolup boşalır. Solunum havası, yerine göre kuru ya da nemli, soğuk ya da sıcak, temiz ya da kirli olabilir. Burundan başlayarak alveollere kadar uzanan solunum yolları, atmosfer havasını alveollere kadar taşıırken hava sıcaklığını 37°C dolayında tutmaya, havayı yeterince nemlendirmeye ve içi-

deki taneecikleri alveollere sokmama çalışır. Tüm bunları, iç yüzünü örten epitel tabakası ile yapar. Akciğerler içerisindeki solunum yollarında bulunan epitel hücreleri akciğerlerdeki tüm hücrelerin % 24'ünü oluşturur.

Solunum yollarının iç yüzü sekiz farklı hücre tipinden oluşan epitel tabakası ile kaplanmıştır. Bu hücreler, silli hücreler (titrek tüylü hücreler), ara hücreler, fırçamsı hücreler, müköz hücreler, seröz hücreler, Cla-



ra hücreleri, bazal hücreler ve Kulchitsky hücreleridir (Resim 1). Bunlardan bazal hücreler ve Kulchitsky hücreleri öteki hücrelerden farklı olarak solunum yolu boşluğuna kadar uzanmazlar, bazal membranda bulunurlar.

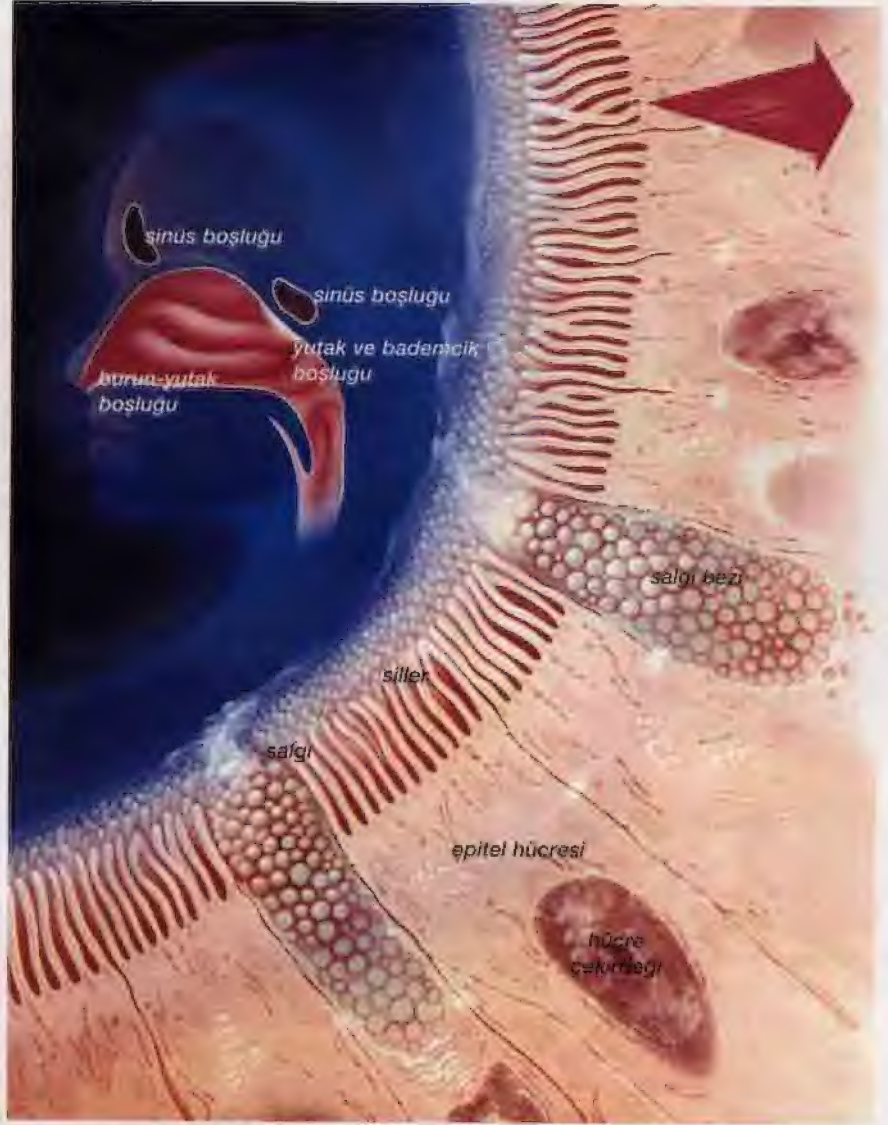
Epitelin bazal hücreleri daha çok geniş solunum yollarında bulunan büyük çekirdekli hücrelerdir ve bunlar öteki epitel hücrelerine farklılaşırlar. Bundan başka, aynı görevi gören, fakat farklı olarak bazal membrandan lümene kadar uzanan silindirik yapıda ara hücreler de vardır.

Kulchitsky hücreleri bazal membranda bulunan üçgen şeklindeki hücrelerdir. Amin ve peptid içeren nörosekretuar granüllere sahiptirler. Görevleri tam olarak bilinmiyorsa da, orta büyüklükteki bronşlarda daha çok görülen bu hücrelerin biyojen amin ve peptidleri salgılayarak endokrin bir görev üstlendiklerine inanılıyor. Olasılıkla bu hücrelerin, solunum yolları düz kasının tonüsünü düzenlemede ve akciğer kan dolaşımını kontrol etmede rolleri vardır. Akciğerlerin metabolik fonksiyonunun gerçekleştirilmesinde de görev alabilirler.

Epitel hücrelerinin büyük bir kısmını şilli silindirik yapıdaki epitel hücreleri oluşturur (Resim 2). Bir hücrede 200 kadar sil (türek tüy) bulunur. Bu hücreler küçük solunum yollarında kübik şekil alırlar ve alveollerde görülmezler. Geniş solunum yollarında, küçük solunum yollarına göre, daha çok sayıda şilli hücreler vardır. Bu hücreler yabancı tanecikleri yakalayarak akciğerlerden uzaklaştıran mukosilyer transport mekanizmasında görev alırlar. Bu hücrelerin silleri aynı yönde uyumlu bir biçimde hareket ederler.

Epitelin bir başka hücre tipiye henüz görevleri tam olarak bilinmeyen fırçamsı hücrelerdir.

Müköz hücreler, seröz hücreler ve Clara hücreleri solunum yollarında mukus (lipidler, tuzlar, immüno-globulinler, glikoproteinler ve sudan oluşur) salgılanmasından sorumlu olan hücrelerdir. Mukus sekresyonunu koruyucu bir mekanizmadır ve yabancı taneciklerin solunum yollarından mukosilyer transport meka-



Solunum yollarının iç yüzü bir epitel tabakası ile kaplanmıştır. Silli hücreler, yabancı maddeleri, salgı bezlerinde üretilen mukus (salgı) ile yutağa taşırlar. Yabancı maddeler burada yutulur.

nizması ile uzaklaştırılmasında rol oynar. Diğer taraftan aşırı mukus salgılanması bazı hastalıklarda solunum yollarının daralmasına yol açabilir.

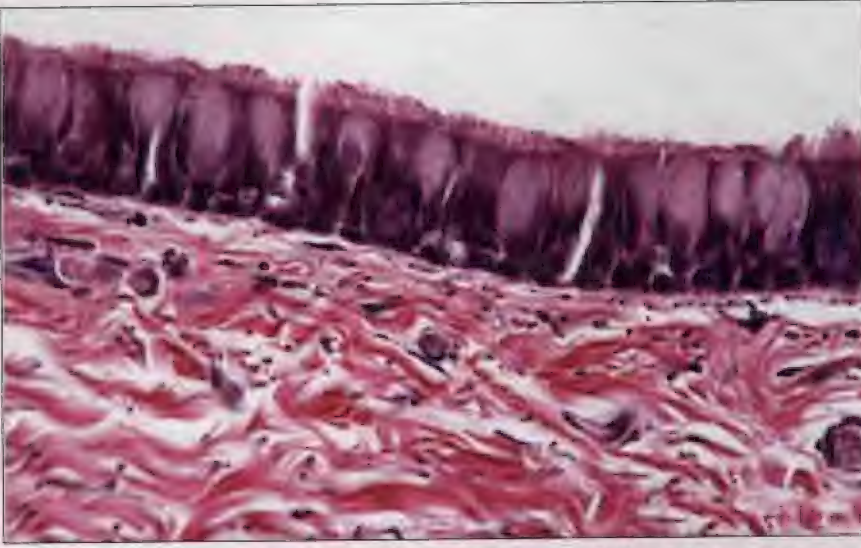
Seröz hücrelerin müköz hücrelerden farkı, bu hücrelerdeki granüllerin daha küçük olmasıdır ki bu, her iki hücreden farklı endojen maddelerin salverildiğini düşündürür. Seröz ve müköz hücreler trakea ve geniş solunum yollarında küçük solunum yollarına göre daha çok sayıda bulunur.

Clara hücreleri silindirik tipte sekretuar hücreler olup, bronşiyoller gibi küçük solunum yollarında geniş solunum yollarına göre daha çok sayıda bulunurlar. Bu hücrelerdeki granüller daha çok nötral glikoproteinleri içerirler. Sekresyon dışında bu hücreler akciğerlerde si-

tokrom P₄₅₀ bağımlı hidroksilasyon reaksiyonları ile ksenobiotik metabolizmasında rol oynarlar. Clara hücreleri solunum yollarına giren yabancı maddelerin detoksifikasyonu bakımından önemlidir.

Bronşlardan bronşiyollere geçildiğinde epitel tabakasının hücresel bileşimi değişir. Silli hücreler, bazal hücreler, Kulchitsky hücreleri, müköz ve seröz hücrelerin sayısı azalırken Clara hücrelerinin sayısı artar.

Solunum sisteminin atmosfer havası ile doğrudan teması nedeniyle, dış ortamdan gelen tanecikler, bakteriler, yabancı kimyasal maddeler ve bronkokonstriktör (bronş düz kasını kasarak solunum yollarını daraltan) ajanlara karşı organizmada bazı savunma mekanizmaları geliştirilmiştir. Bunların başında, irritasyon



Resim 2: Epitel hücrelerinin büyük bir kısmını silli silindirik yapıdaki epitel hücreleri oluşturur.

(tahriş) yapan maddeleri ve aşırı sekresyonları (salgıları) hızla dışarı atmak için mekanik irritasyon ve kimyasal uyarılarla başlatılan öksürük refleksi gelir.

Organizmanın yabancı tanecikleri alveollere sokmama yönündeki çabası solunum yollarının başlangıcı olan burunda başlar. Burundaki kıllar ve muköz sekresyon havadaki taneciklere karşı bir süzgeç görevi görür ve 4,5 µm çapında ve daha büyük taneciklerin solunum yollarına girmesini engeller. Solunum yollarına giren 2 µm çapında ve daha büyük tanecikler bronş ve bronşiyollerdeki mukosiliyer transport mekanizması ile dışarı atılır. Bir yürüyen merdiven gibi çalışan mukosiliyer transport mekanizmasının iki önemli ögesi vardır. Bunlardan birisi submukozal bezler ve epiteldeki hücrelerin salgılarından oluşan mukus tabakası, diğeri ise bu tabakanın

altındaki silli epitel hücreleridir. Solunum yollarına giren 2-10 µm çapındaki tanecikler epitel üzerindeki mukus tabakasına yapışır. Mukus yaygısı, altında bulunan hücrelerin sillerinin düzenli atımları ile farinkse (yutak) doğru taşınır ve oradan yutulur. Mukosiliyer transport mekanizmasını işler kılan, mukus tabakasının çift fazlı (bifazik) yapısıdır (Resim 1). Epitel hücreleri ile temasta olan faz sulu fazdır (sol) ve bu fazın içerisinde siller kolaylıkla hareket eder. Sillerin ucu, sulu fazın üzerinde yer alan daha koyu yapışkan faz (jel) içerisinde. Kendisine yapışan tanecikleri taşıyan bu kıvamlı yapışkan faz, sillerin aynı yönde düzenli atımları ile (dakikada 1000-1500 atım) 1-3 cm/dakika hızla üst solunum yollarına doğru itilir. Tüm bunlara rağmen alveollere ulaşan 2 µm'den küçük tanecikler burada makrofajlar içerisinde alınır ve li-

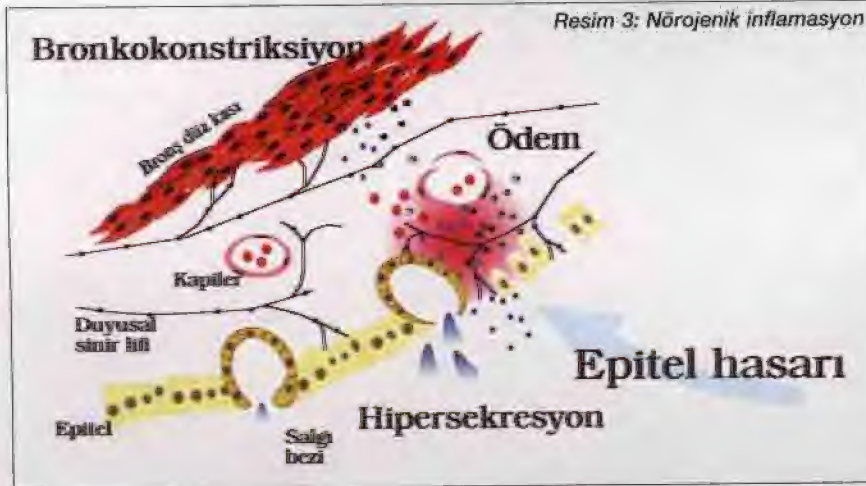
zozomal enzimler tarafından parçalanır. Bu olaylar sırasında, makrofajlar bronşiyollere doğru hareket eder ve oradan mukosiliyer transport mekanizması ile atılır. Alveoler makrofajların aktivasyonu ile nötrofiller için kemotaktik olan peptid ve lipid faktörler açığa çıkar, bu faktörler nötrofilleri olay yerine davet ederler. Nötrofiller de alveoler makrofajlar ile birlikte yabancı bakterileri inaktive etme işlemine katılırlar.

Solunum yolları epitel hücrelerinden Clara hücreleri içerdikleri enzim sistemleri ile vücuda yabancı kimyasal maddelerin metabolizmasında ve detoksifikasyonunda rol alırlar.

Solunum yolları epitel tabakasının savunmadaki bir diğer görevi, solunum yolu ile gelen irritan ve bronkokonstriktör maddelere karşı mekanik bir engel oluşturarak bu maddelerin epitel tabakası altındaki sinir uçlarına ve bronşiyal düz kaslara ulaşmasını engellemektir.

Epitel tabakası içerisindeki hücreler antibakteriyel özelliği olan maddeleri sentezleyerek solunum yollarını enfeksiyon etkenlerine karşı korumaya çalışırlar. Örneğin, epitel hücreleri tarafından sentezlenen nitrik oksid'in (NO) yüksek konsantrasyonlarda antibakteriyel ve antiviral etkisi vardır. Sinüs havasında antibakteriyel konsantrasyonda bulunan NO, sinüslerin sterilizasyonundan sorumlu tutulmaktadır. Soluk alımı sırasında sinüs ağzından çıkarak solunum yollarına sızan sinüs havası içerisindeki NO bu bölgelerde antibakteriyel etkisini gösterebilir. Aynı zamanda sillerin hareketini uyarıcı etkisi ile, NO'nun diğer bir savunma mekanizması olan mukosiliyer transport sisteminin çalışmasında da rolü olduğu gösterilmiştir. Nitekim Kartegener Sendromu gibi sinüs havasında NO konsantrasyonunun normalden düşük olduğu hastalarda sinüzit ve çok sık tekrarlayan solunum yolları enfeksiyonları görülür.

Seröz hücrelerden salıverilen lizozim ve laktoferrin, antimikrobik etkiye sahiptir. Mukus içerisinde antilökoproteaz ve elastaz spesifik inhibitör vardır. Mukusun bu aktivitesi epiteli proteaz salgılayan bakte-



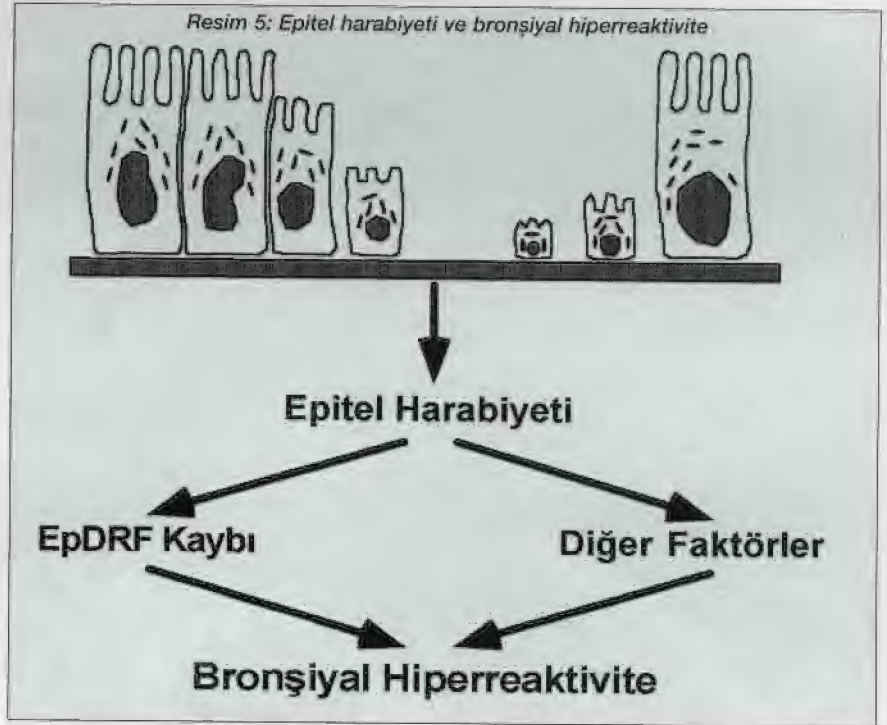
Resim 3: Nörojenik inflamasyon

rilere karşı korur. Bundan başka, mukus içerisinde defensinler ve bakteresinler gibi antibakteriyel etkisi olan peptid yapıda maddeler de vardır. Tüm bu maddelerin antimikrobik etkisi ile mukus, solunum yollarını enfeksiyonlara karşı korumaya çalışır.

Mukusun, epitel hücreler üzerinde oluşturduğu ince tabakanın altındaki hücreleri dış etkenlere karşı koruyucu rolü vardır.

Solunum yollarında epitelde, düz kasta ve damarlarda P maddesi gibi taşıkininleri içeren sinir uçları bulunur. Bu sinir uçlarından salıverilen taşıkininler bronkokonstriksiyona, aşırı sekresyona ve kapiller permeabilitesi artırarak o bölgede ödem oluşmasına yol açarlar (Resim 3). Bunlar, nörojenik inflamasyonun belirtileridir. Normalde epitel hücrelerinde bulunan nötral endopeptidaz (NEP) ve anjiyotensin dönüştürücü enzim (ACE), salıverilen taşıkininleri parçalayarak koruyucu bir görev üstlenmişlerdir. Epitel harabiyeti durumlarında, viral enfeksiyonlarda, sigara dumanı ve toluen diisosiyanat gibi endüstride çok kullanılan kimyasal maddelerle NEP ve ACE aktivitesinin azaldığı durumlarda nörojenik iltihabi olay ortaya çıkar.

Solunum yolları epitelinin diğer önemli bir görevi de, altındaki düz kası, salıverdiği endojen maddelerle



gevşeterek solunum yollarını açık tutmaktır. Organizma, solunum havası ile alınan irritan ve bronkokonstriktör maddelerin solunum yollarını daraltıcı etkilerine epitelten salıverilen brökodilatör (solunum yollarını genişleten) maddelerle karşı koymaya çalışır.

İzole organ banyosunda solunum yolu düz kası ile yapılan çalışmalarda asetilkolin ve histamin gibi maddelerin düz kası kasıcı etkilerinin epitelli preparatlarda epitelsiz preparatlara göre daha zayıf olduğu bilinir. Bu farklılığın, epitelin mekanik bir engel oluşturması ile epitelli preparatlarda asetilkolinin düz kasa yeterli miktarda ulaşamaması nedeniyle olduğu düşünüldü. 1996 yılında Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Farmakoloji Anabilim Dalı laboratuvarlarında geliştirilen "Koaksiyel Biyoessey Yöntemi" kullanılarak yapılan çalışmalarla olayın açıklaması değişmiş oldu (Resim 4). Bu çalışmaların sonuçları epitelten düz kas gevşetici maddelerin salıverildiğini gösteriyordu. Bu maddelere EpDRFs (Epithelium Derived Relaxing Factors, epitel kökenli düz kas gevşetici faktörler) adı verildi. Organizma EpDRFs'nin brökodilatör etkisiyle bronkokonstriktör maddelerin etkisine karşı koymaya çalışıyordu. Çünkü, epitelsiz preparatlarda EpDRFs salıverilmesi söz

konusu olmadığından bronkokonstriktör maddelerin etkisi daha güçlü oluyor ve bronşiyal hiperreaktivite geliyordu (Resim 5). Epitelden PGE_2 (prostaglandin E_2) ve NO gibi solunum yolları düz kası gevşeten maddelerin salıverildiği biliniyor. Bu maddeler söz konusu faktörlerden ikisi olabilir. Ancak bu ve bilinen öteki brökodilatör etkili maddelerin antagonistleri ile yapılan çalışmalar bu maddeler dışında henüz ne oldukları bilinmeyen epitel kökenli faktörlerin de var olduğunu göstermektedir.

Solunum yolları epitel tabakasının bütünlüğünün bozulduğu ya da lokal savunma mekanizmalarının yeterince çalışmadığı durumlarda etyolojisinde dış etkenlerin rol oynadığı hastalıkların sıklığı ve riski artar. Duman ve hava kirliliğine maruz kalan insanlarda mukosilyer transport mekanizmasının bozulması sonucu solunum yolu hastalıkları fazla görülür. Solunum yollarının önemli bir hastalığı olan bronşiyal astımda görülen bronkokonstriksiyonda öteki etkenler yanında EpDRFs'nin salıverilmesinin azalmasının da rolü vardır. Bilindiği gibi bronşiyal astımın en önemli patolojik bulgularından birisi epitel harabiyetidir.

Mustafa İlhan

Prof. Dr. , Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Farmakoloji Anabilim Dalı

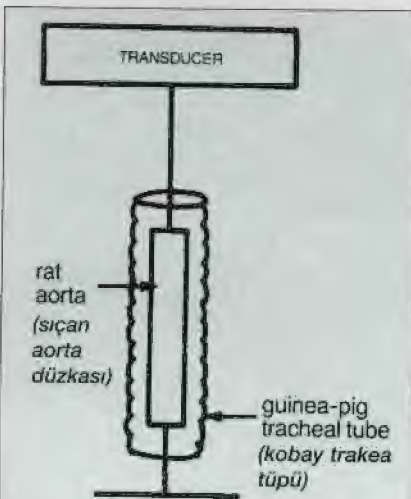


Fig. 1. A co-axial assembly for the bioassay of EpDRF released from donor airway tissue, as first described by M. İlhan and I. Sahin (1986) Eur. J. Pharmacol. 131, 293-296.

Resim 4: Koaksiyel Biyoessey Sistemi

Kapı numaram değişti:

6888.

Telefonum hiç deęişmedi:

688.

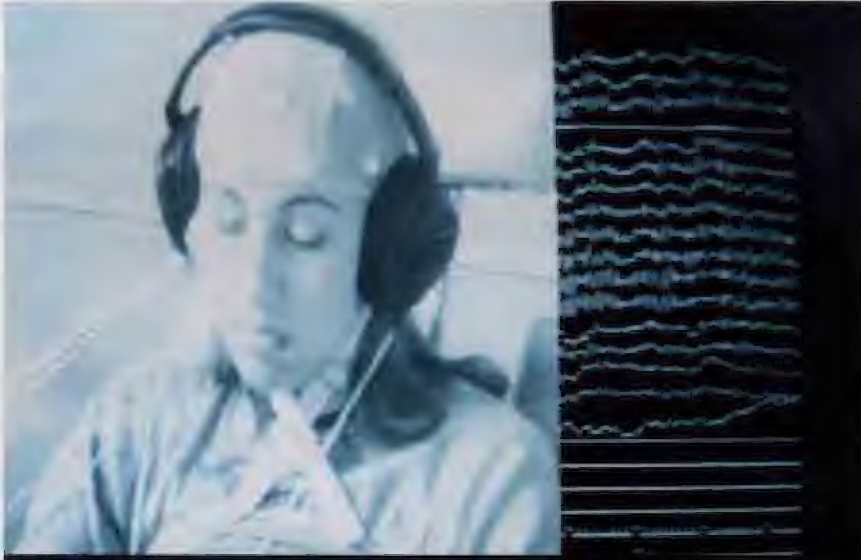
Cep telefonunda lider Ericsson, Türkcell kartını öneriyor.



*Her zaman, her yerde.
GH 688.*

ERICSSON 

En iyiler Ericsson kullanır.



Beynin Bilişsel İşlevlerini Ölçmek



Türkiye'de yaşayan bireyler için standardizasyonu yapılmış bir nöropsikolojik test bataryası (BİLNOT) tamamlandı. Bu batarya ülkemizde kuralına uygun olarak standardizasyonu yapılmış olan ilk test bataryası. BİLNOT hepimizi yakından ilgilendiriyor; çünkü beyinle ilgili. BİLNOT Bataryası bir teknoloji geliştirme projesi olduğundan bu sayede ülkemiz bilimi yeni ölçme tekniklerini de kazanmış oldu. Batarya başlangıç olarak Bilişsel Psikofizyoloji Araştırma Birimi'nde yürütülmekte olan temel bilim araştırmalarında kullanılmak üzere geliştirildi. Ancak, BİLNOT bir nöropsikolojik test bataryası olduğundan, nörolojik bilimlerde yürütülen temel ve uygulamalı araştırmalarda ve klinik uygulamalarda temel araç olarak kullanılabilir.

Primates takımının Homi-
nidae (insangiller) famil-
yasından bir memeli türü
olan *Homo sapiens* yani
insan, Canlılar Alemi'nin
en gelişmiş türü olması nedeniyle
pek çok bilim dalının ilgisini çekmiş
ve bu bilim dallarının araştırma konu-
su olmuştur. Örneğin, biyolojik bilim-
lerde insan, bedensel/yapısal özellik-
leriyle incelenirken, psikolojide araş-
tırmalara konu olan, onun zihinsel/bi-
lişsel özellikleridir. Oysa, insanın ya-
pısal ve bilişsel özellikleri bir bütün-
dür. Doğal olarak bu öğelerin bütün-
eül bir yaklaşımla incelenmesi gere-
kir. Nitekim, bu noktadan hareketle,
çağdaş bilimde bilim dalları arasında-
ki sınırlar giderek ortadan kalkmakta,
çoğulu bir yaklaşımla yeni bilim dal-
ları ortaya çıkmaktadır. İşte nöropsi-
koloji de bu anlayışla ortaya çıkmış
bilim dallarından biridir. Bu bilim da-
lında insanın bedensel/yapısal ve zi-
hinsel/bilişsel özellikleri arasındaki
ilişkiler bütüncül ama özgün yaklaşım
ve tekniklerle incelenir.

Nöropsikoloji bilim dalı, insan
bedeninin doğuştan, travmatik, tü-
moral ve bulaşıcı hasarları sonucunda
zihinde, bilişsel süreç ve davranışlar-
da oluşan değişikliklerle ilgilenir.
Beyni içeren hastalıklarla zihinsel ve
davranışsal olayların ilişkilerinin or-
taya konmasını içeren etkinlikler büt-
tününe de nöropsikolojide, nöropsi-
kolojik değerlendirme denir. Bu bi-
lim dalının temeli diğer pozitif bilim
dallarında da olduğu gibi, ölçme esa-
sına dayanır; dolayısıyla, nöropsi-
kolojik değerlendirme de öncelikle be-
yinsel hasarın zihinsel değişikliklerle
olan ilişkisine duyarlı psikometrik
araçların kullanımıyla yapılır. Kulla-
nılan bu ölçme araçları da "Nöropsi-
kolojik Testler" olarak adlandırılır.

Nöropsikolojik Testlerin Kullanımı

Nöropsikolojik testler, psikolojik
süreçler kapsamına giren bilişsel
(canlının bir nesne veya olayın varlı-
ğına ilişkin bilgili ve bilinçli duruma
gelmesi) ve güdüsel (bilinçli veya
bilinçsiz olarak davranışı doğuran,
sürekliliğini sağlayan ve ona yön ve-
ren) süreçlerle kişilik özelliklerinin

ölçülmesini sağlar. Bunların temelinde yatan beyin yapı ve süreçlerinin işlevde bulunuş biçimi konusunda bilgi verir.

Nöropsikolojik testler temelde birer ölçme aracıdır. Her ölçme aracıda olduğu gibi nöropsikolojik testlerde de bulunması gereken temel özellikler vardır. Örneğin, bu testler uygulanacağı grubun içinde bulunduğu kültüre uyarlanmış olmasıdır. Bu demektir ki, testin, geliştirildiği yerin dışında bir kültürde kullanılması için o ülkeye özgü standardizasyon yapılmış olması gerekir.

Standardizasyon, öncelikle testin güvenilirliğini saptamak demektir. Güvenilirlik ise aynı birey için elde edilen ölçümlerin uygulamadan uygulamaya tutarlılık göstermesidir. Yani bir kişi testten değişik uygulamalarda 91, 58, 108, 25 gibi farklı puanlar almamalıdır. Belli bir dar sınır içinde puanlar alıyorsa, bu testin güvenilir olduğunu gösterir. Güvenilirlik matematiksel bir katsayı olarak ifade edilir ve bu katsayı hesaplama teknikleriyle saptanır.

Standardizasyonun bir başka ölçütü testin geçerli olmasıdır. Geçerlilik, ölçümlerin, ölçülmesi amaçlanmış olan özelliği temsil etmesidir. Diyelim ki test zekâ ölçmeyi amaçlıyor; ama aslında okul başarısını ölçüyor. Bu durumda testin geçerliliği düşük demektir. Geçerlilik de bir katsayı olarak ifade edilir ve yine araştırmalar yoluyla belirlenir.

Testin güvenilir ve geçerli olduğu belirlendikten sonra testin kullanılacağı kültür için norm değerleri hesaplanır. Norm değerleri hesabı da standardizasyonun bir parçasıdır.

Norm değerlerinin hesaplanmasında test bir denekler grubuna uygulanır. Buradan dağılım yüzdeleri ve standart puanlar hesaplanır. Bütün bu işlemlerden sonra uluslararası kullanımda olan ölçü araçları, standardizasyonu yapılan ülkeye kazandırılmış olur.

Ülkemizde usulüne uygun yöntemlerle yapılmış olan birkaç test vardır. Bunlar Wechsler Çocuklar İçin Zekâ Ölçeği, Minnesota Çok Yönlü Kişilik Envanteri, Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri'dir. Diğer test ve ölçekler arasında salt çeviri düzeyinde ele alınmış olanlar, uyarlama çalışmaları yapılanlar ya da yazarlarınca telif eser olarak adlandırılan çalışmalar bulunmaktadır.

İşte bu testler nöroloji, nöroşirurji, psikiyatri, nöropsikoloji, klinik psikoloji gibi bilim alanlarında ve bu bilimlerin klinik uygulamalarında tanı koyma, hastalığın seyri, tedavinin etkinliğinin değerlendirilmesi ve rehabilitasyon programlarının hazırlanmasında kullanılır. Ayrıca nöropsikolojik testler psikofizyoloji ve bilişsel psikofizyoloji gibi temel bilim dallarında da önem taşır. Görüldüğü gibi nöropsikolojik testler, gerek bilimsel çalışmalarda gerek klinik uygulamalarda kullanılması ge-

rekli önemli bir araçtır. Nöropsikolojik testlerin bu çalışmalarda kullanılmaması büyük bir eksiklik. Birkaç yıl öncesine kadar böyle bir eksiklik bizim ülkemiz için de geçerliydi.

Yukarıda değinildiği gibi, Türkiye'de birkaç örnek dışında standardizasyonu yapılmış nöropsikolojik test yoktu. Ancak, Prof. Dr. Sirel Karakaş ve Prof. Dr. Erol Başar "Bilişsel faaliyet sırasında elde edilen olay-ilişkili potansiyellerle (event-related potentials: ERP), olay-ilişkili osilasyonlar (event-related oscillations:ERO)" konulu kapsamlı bir araştırma projesinde bu eksikliği tümüyle olmasa da bir ölçüde giderdiler. Dr. Karakaş ve Dr. Başar'ın üzerinde çalıştıkları projenin amaçlarından biri de ERP ve ERO'larla nöropsikolojik test puanlarının ilişkisinin incelenmesiydi. Bu durumda standardizasyonu yapılmış nöropsikolojik testlere gereksinim vardı.

Dr. Karakaş ve Dr. Başar tarafından yürütülen bu proje TÜBİTAK Temel Bilimler Araştırma Grubu'na bağlı olan Beyin Dinamiği Araştırma Ünitesi'nin (BEDAM) araştırmalarından biridir. Beyin Dinamiği Araştırma Ünitesi, multidisipliner yapıda, araştırmaların multiteknolojik olarak yürütüldüğü, uluslararası platformda etkinlik gösteren bir araştırma ünitesiydi. İşte nöropsikolojik testlerin standardizasyonunun yapılması ve nöropsikolojik test bataryasının tamamlanması, bu ünitenin ge-

Türkçe Formunun Adı	Orijinal Adı	Hazırlayıcısı, Tarih	İlgili Olduğu Beyin Alanı	İlgili Olduğu Fonksiyon
Wisconsin Kart Eşleme Testi (WCST)	Wisconsin Card Sorting Test	Heaton, 1981 (Berg, 1948)	Frontal	- Dikkati sürdürme - Mantık yürütme - Organizasyon - Soyut düşünme
Stroop Testi TBAG Formu	Stroop Test	Stroop, 1935	Frontal	- Soyut kavramsallaştırma - Cevap inhibisyonu
Wechsler Bellek Ölçeği-Geliştirilmiş Formu (WMS-R)	Wechsler Memory Scale-Revised	Wechsler, 1987	Temporal	- Öğrenme - Bellek
Sayı Dizisi Öğrenme Testi (SD)	Serial Digit Learning Test	Zangwill, 1943	Temporal Hippokampal	- Öğrenme - Bellek
Çizgilerin Yönünü Belirleme Testi (ÇYBT)	Benton Line Orientation Test	Benton, Varney & Hamsher, 1985	Parietal	- Yön algısı - Görsel tarama - Görsel-yersel fonksiyonlar
İşaretleme Testi (IT)	Cancellation Test	Mesulam, 1985	Parietal	- Yön algısı - Görsel tarama
Raven Standart Progresif Matrisler Testi (RSPM)	Raven Standart Progressive Matrices Test	Raven, Court & Raven, 1983	Yaygın	- Düzenli ve doğru düşünme - Zihinsel beceri ve hız - Akıl yürütme - Genel yetenek



Hacettepe Üniversitesi Deneysel Psikoloji Ana Bilim Dalı Laboratuvarı



liştirme etkinlikleri kapsamında gerçekleştirildi. Testlerin bilişsel potansiyellerle ilgili olması nedeniyle bu testlerin oluşturduğu bataryaya "Bilişsel Potansiyeller İçin Nöropsikolojik Test (BILNOT) Bataryası" adı Prof. Dr. Sirel Karakaş tarafından verildi.

BILNOT Nedir?

Bilişsel Potansiyeller İçin Nöropsikolojik Test Bataryası, kuralına uygun olarak standardizasyonu yapılmış, norm değerleri saptanmış, örnekleme grupları üzerinde güvenilirliği ve geçerliliği araştırılmış, yüksek zihinsel süreçleri ölçen 7 testten oluşan bir bataryadır. Dolayısıyla, BILNOT'daki testlerle beynin nöropsikolojik ve nörofizyolojik ölçümleri yapılır. Yani bu batarya birtakım zihinsel özellikleri ölçer. Bunlar; dikkat, çeşitli bellek türleri, yaratıcılık, muhakeme etme gibi özelliklerdir.

Bilindiği gibi insan beyni iki yarımküreye biçimindedir. Bu iki yarımküreyi kapsayan gri renkli özdeğe beyin kabuğu denir. İnsanlarda bilişsel/zihinsel süreçler ve davranışlar bu kabuk tarafından düzenlenir ve denetlenir. Beynin her yarımküresinde dörder bölge (yumru) bulunur. Bunlar, alının hemen arkasında bulunan alın yumrusu (frontal lob) her iki şakakta bulunan şakak yumrusu (temporal lob); tepede bulunan zar

yumrusu (parietal lob) ve kafanın arkasında bulunan art kafa yumrusu (oksipital lob). Görme, işitme, devinme gibi birçok işlevin yönetim merkezi belirtilen bu yumrulardır. İşte BILNOT'un kapsadığı testlerden bir bölümü frontal bölgenin, bir bölümü temporal bölgenin, bir bölümü temporal bölge ve hipokampusun, bir bölümü de parietal bölgenin fonksiyonlarını ölçer.

Örneğin, frontal bölge testleri dikkati sürdürme, mantık yürütme, organizasyon, soyut düşünme gibi fonksiyonları ölçerken; temporal bölge testleriyle, öğrenme ve bellekle ilgili fonksiyonlar ölçülür. Parietal bölge testlerinde de yön algısı, görsel tarama ve görsel yersel algılama ölçülür.

Bu testlerle aynı zamanda çeşitli piskiyatrik, nörolojik bozukluklar da saptanır. Örneğin, bellek bozuklukları, ihmal sendromları gibi psikopatolojik olaylar da bu testler kullanılabılır.

BILNOT'taki Testler Nasıl Saptandı?

Deneysel psikolog, psikofizyolog, nörolog, nöropsikolog, klinik psikolog ve psikometri uzmanlarından oluşan bir ekip çalışması ile BILNOT Bataryasında; Wisconsin Kart Eşleme Testi (WCST), Stroop Testi, Wechsler Bellek Ölçeği Geliştirme Formu (WMS-R), Sayı Dizisi Öğrenme Testi (SDÖT), Çizgilerin Yönünü Belirleme Testi (ÇYBT), İşaretleme Testi (IT) ve Raven Standart Progresif Matrisler Testi'nin (RSPM) yer almasına karar verilmiştir.

BILNOT'un içinde yer alan testlerin ölçtüğü özellikler şöyle sıralanabilir: Soyutlama yeteneği ve kapsamında yer alan kavramsallaşma, kurulum oluşturma, kurulumu sürdürmede başarısızlık, perseverasyon (akıl hastalarının bir sözeük veya düşünceye saplanıp kalmaları ya da bir hareketi sürekli yapmaları hali), öğrenme gibi alt alanlar (WCST); bilgi işleme hızı, değişen istem doğrultusunda algı hedefini veya algısal kurulumu değiştirebilme yeteneği, otomatik süreçlerin bozucu etkisine karşı koyabilme, dikkat edilen uyarıcılarla edilmeyenleri paralel işleyebilme; (Stroop testi TBAG Formu); sözel ve görsel bellek, anlık ve gecikeli bellek, dikkat ve konsantrasyon (WMS-R); öğrenme yeteneği (SDÖT), görsel mekânı algılama, yön algısı (ÇYBT); sürekli dikkat, görsel tarama, tepki hızı, aceleci tepkilerin ketlenmesi (IT); düzenli ve doğru düşünme yeteneği, zihinsel beceri, faaliyet hızı, akıl yürütme yeteneği yani genel yetenek (RSPM).

Ekip Batarya'da bu testlerin yer almasına karar verirken bazı ölçütleri göz önüne alması ve literatürdeki yaklaşık 400 nöropsikolojik test içe-

risinden bu yedi testin standardizasyonunun yapılmasını uygun bulmuştur.

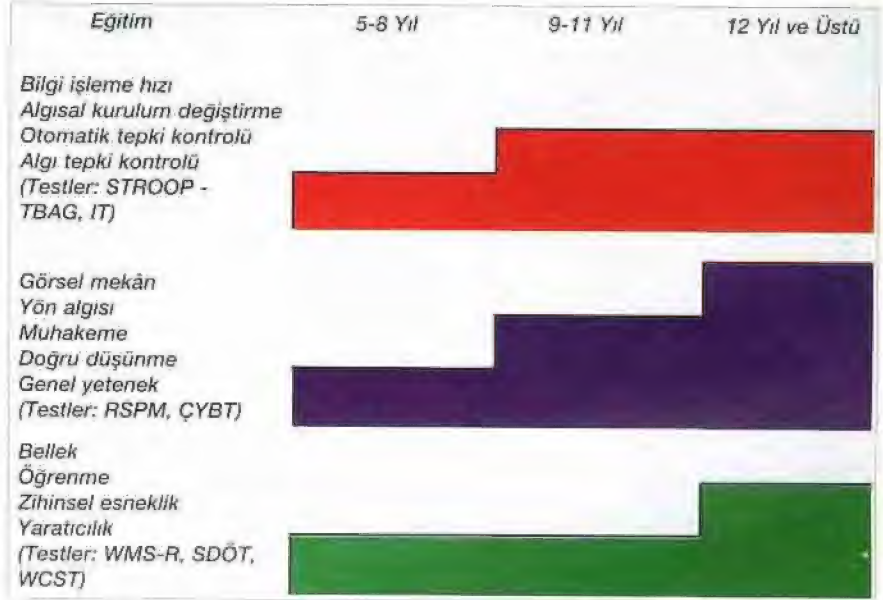
Test seçme işlemi ile ilgili göz önüne alınan ölçütlerin başında, testin ölçtüğü özelliğin beyne yaygın olmasından çok belirli bir alanda yoğunlaşmış olması gelmiştir. Testle ilgili performansın bilişsel psikofizyoloji literatüründe ve özellikle de ERP ve ERO'larda karşılığının olması önemli ölçütlerden biri olmuştur. Seçilen testlerin sözel malzeme-yi en az düzeyde içeriyor olmasına da özen gösterilmiştir. Çünkü, sözel testlerin standardizasyonu, basit bir çeviri işleminin çok ötesinde uyarılma çalışması gerektirdiğinden bu süreç içinde ortaya çıkan sorunlar, uzun ve ayrıntılı çalışmalardan sonra bile doyurucu şekilde giderilememektedir.

Ayrıca, standardizasyon çalışması normal bireyler üzerinde yürütülmüş; dolayısıyla seçilen testlerin normal bireylerde tavan etkisi (ceiling effect) göstermemesine de dikkat edilmiştir. ERP ve ERO'larla ilgili çalışmalar ise yetişkinler üzerinde yürütülmüş ve bu nedenle testlerin yetişkinlerde kullanılabilir olması göz önünde tutulmuştur.

BİLNOT'u Kimler Nasıl Kullanabilir?

Belli standartta nyan psikolojik testlerde olduğu gibi, BİLNOT Bataryasındaki testlerin büyük kısmı ABD'de "The Psychological Corporation"un denetimi altında çoğaltılmakta ve satışa sunulmaktadır. Yani bu testlerin satışı gelişigüzel, her isteyene yapılmaz. Corporation, istekte bulunan kişi ya da kuruluşlara önce bir form yollar. Bu form, testlerin yararlı bir biçimde ve etik standartlara uygun olarak kullanılıp kullanılmayacağının saptanmasına yöneliktir. Olumlu bulunan başvurulara daha sonra satış yapılır. Ancak testleri satın alma da kullanım için yeterli değildir. Yukarıda değinildiği gibi bu testlerin kullanılacak kültüre göre standardizasyonunun yapılması mutlaka gereklidir.

BİLNOT Bataryasındaki testler işte bu aşamalardan geçerek kullanı-



Eğitimin BİLNOT Bataryası Testlerinin Ölçtüğü Bilişsel Faaliyetlere Ülkemiz Bireylerindeki Etkisi

ma hazır hale gelmiştir. Ancak, BİLNOT Bataryası da her isteyen tarafından kullanılamaz; çünkü, bataryadaki her testin belli bir yönergeye göre kullanılması gerekiyor. Kısaca söylemek gerekirse bu testleri uygulayacak olanlar da, önceden mutlaka eğitimden geçmelidir.

BİLNOT'a Göre de Sekiz Yıllık Zorunlu Temel Eğitim

Bataryadaki testlerin hangi özelliklerin ölçümünde kullanılacağına ilişkin bilgiler yazının başlangıcında verilmişti. Şimdi somut bir örnekle BİLNOT Bataryası kullanılarak yapılan bir araştırmanın sonuçlarından elde edilen çıkarımlara değinelim. Örnek olarak vereceğimiz araştırma HÜ Deneysel Psikoloji Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Sirel Karakaş ve ekibi tarafından yürütülmüştür. Bu araştırma ortaya koyduğu sonuçlar itibarıyla çok önemli; çünkü örneğimiz eğitimin sekiz yıl kesintisiz olması konusunda. BİLNOT testleri ile sekiz yıl eğitimin zihinsel gelişim açısından önemi somut bir biçimde ortaya konuldu. Somut düşünme biçiminden yavaş yavaş soyut düşünme biçimine geçebilecek yaşta-ki çocuklarımızın imam-hatip ya da diğer mesleklerle yönlendirilme konusu ülkemizin gündeminde

uzun süredir yer almaktadır. Oysa ki, bilimsel verileri baz aldığımızda bu tartışmaların ne kadar anlamsız olduğu kendiliğinden anlaşılabacaktır.

Bilimsel geçerliliği kabul edilmiş olan ve tüm psikologlar tarafından da bilinen bir kurama göre zihinsel gelişimde üç temel aşama vardır. İlk aşama, mantıksal düşünmenin henüz gelişmemiş olduğu 2-7 yaş arasıdır. Bu dönemde çocukların davranışları nesnelerin algısal niteliklerinin etkisi altında oluşur. 7-11 yaşlar arasında çocuklar somut nesneleri içeren zihinsel işlemler yapabilir; bu ikinci aşamadır. Varsayımlar üretme ve bunları sınama (test etme), soyut düşünme, soyut kavramlar oluşturma, genellemeler yapmayı içeren mantıksal düşünme ise ancak 12 yaşında başlar ve bu da üçüncü aşamadır. İşte insanların birer yandan tutup çektiirdikleri kesim üst zihinsel işlevleri daha yeni başlayan 12 yaş çocuklarını hedef almaktadır.

Ülkemizde, sağlık, eğitim, öğretim ve temel bilim araştırmalarında kullanılabilecek bir teknoloji olan ve zihin işlevlerinin ölçülmesinde kullanılan BİLNOT Bataryası içerdiği nöropsikolojik testlerle "12 yaşındaki çocuklara verilen eğitim düzeyinin zihinsel etkinliklere bir etkisi var mı?" sorusuna da yanıt getirdi. Bu yanıt, 8 yıl zorunlu temel eğitimin kesintili mi yoksa kesintisiz mi uygulanması gerektiği konusundaki tartışmalara açıklık kazandırdı.

Yukarıda da değinildiği gibi BILNOT projesi 20 yaşın üstündeki bireyler üzerinde yürütülmüştür. Bu standardizasyon çalışmasında denekler 20-75 yaş arasında erken yetişkinlikten yaşlılığa kadar uzanan geniş bir gelişim uzamından gelmektedir. Eğitimin bilişsel/zihinsel faaliyetlere etkisi konusunda elde edilmiş olan aşağıdaki sonuçlar 20-75 yaş arasındaki bu deneklerde gözlenmiştir. Burada çarpıcı olan gerçek şudur: Yaklaşık 12-22 yaşları arasında alınan eğitim-öğretim kademeleri etkisini bireylerin yaşamı boyunca hissettirmektedir. Diğer bir deyişle, yetişkin bireyin bilişsel/zihinsel gücü mezun olduğu en son eğitim öğretim kademesiyle orantılıdır. Araştırmanın sonuçlarına göre, dikkati odaklayabilme ve sürdürme, otomatik olarak bir yöne yönelirken kişinin dikkatini başka yöne çevirebilmesi, yani dikkatle ilgili zihinsel etkinliklerin tümü, algı ve tepki kontrolü lise düzeyinde tam olarak gelişmektedir. Dikkate ilişkin zihinsel faaliyetlerin lisede eriştiği düzey, daha sonraki eğitim aşamalarında anlamlı bir değişiklik göstermeksizin korunmaktadır.

Araştırma, belleğin çeşitli yönlerinin; kısa ve uzun süreli bellek, görsel bellek, sözel bellek ile öğrenme ve yeteneğin ilkokuldan liseye kadar belirli bir düzeyde kaldığını göstermektedir. Bu zihinsel faaliyetlerde gelişme üniversite eğitimi ile olmaktadır. Bunun gibi soyutlama yeteneği, duruma uygun stratejileri belirleyebilme ve uygulayabilme, zihinsel bakımdan esnek olma, yaratıcılık, yani insanın algılamasını, düşünme biçimini, davranışlarını yöneten işlevler ancak üniversite düzeyinin üst sınırında edinilmektedir.

Doğru düşünme yeteneği, zihinsel hız, akıl yürütme; yani genel yetenek eğitimin her aşamasında bir öncekine göre daha gelişmektedir. Görsel mekâna ilişkin üst düzey düşünme süreçleri ise ilköğretimden üniversite sonuna değin her eğitim aşamasıyla gelişme göstermektedir. Yani bu zihinsel işlevler, alınan eğitim ne kadar fazlaysa o ölçüde gelişmektedir.

Araştırmada, incelenen zihinsel süreçlerin hiçbirisi ortaokul düzeyinde gelişimini tamamlamamaktadır. Zi-

hinsel işlevlerin gelişimi için en az lise eğitimi gereklidir. Zaten pek çok ülkede zorunlu temel eğitimin 11 yıl olması yani liseyi de kapsaması bu tür bilimsel verilere dayanmaktadır.

O halde ortaokula başlayan 12 yaşındaki bir çocuğun çeşitli mesleklere yönlendirilmesi, o çocuğa sadece bir dizi işlem ve tekniği uygulamaya koyma becerisini kazandırmakta; ama zihinsel becerilerin gelişmesine yardımcı olmamaktadır. Hele dini eğitim amacıyla çocukların mesleki okullara 12 yaşında çekilmesi, dinsel bilgileri olduğu gibi benimseyen, tartışılması mümkün olmayan, ezber ve tekrarlamaların dışında herhangi bir etkinlik içermeyen öğretileri çocuğa yüklemekten başka bir şey değildir. Çünkü çocuklar soyut ve karmaşık olan din felsefesini anlayabilmek ve değerlendirebilmek için gerekli zihinsel özelliklere ve güce o yaşta sahip değildir. 12-14 yaşındaki çocuklarda mantıksal düşünme süreci daha yeni başlamış ve hiçbir zihinsel işlev gelişimini tamamlamamıştır.

Soyut ve karmaşık sistemi anlayabilme için ezberleme durumunda kalan çocuk, mantıksal düşünmenin tümdengelimci mantığına koşullanır. Bu koşullanmış bireyler her olayı, her durumu dinsel öğretilerden yola çıkarak açıklama eğilimindedirler. Onlar için kesin doğrular ve kesin yanlışlar vardır; olasılıklar yoktur. Oysa çağdaş dünyayı yönlendiren bilimin temelinde tümevarımcı mantık ve olasılıklar vardır.

İşte böyle gelişmesine izin verilmeden zihinsel işlevişi tümdengelimci mantığa koşullanmış bireylerden, bilimsel düşünceleri, bilimin yönlendirdiği dünyaya ayak uydurabilmeleri beklenemez.

BILNOT bataryasındaki nöropsikolojik testlerin deneklere uygulanmasıyla elde edilen verilerden yola çıkılarak, Prof. Dr. Sirel Karakaş tarafından yürütülen bu araştırmanın sonucuna göre, pek çok zihinsel işlevin tam olarak gelişmesi için ortaokul eğitimi de yeterli değildir; çocukların en az lise düzeyinde eğitim alması gerekmektedir. Ortaokul eğitimi bile verilmeden çocukların zihinsel işlevişi belli bir biçimde koşullandıran mesleki yönlendirme, zihinsel gelişimin belli

bir düzeyde durdurulup dondurulması ve gelişiminin tamamlanamaması demektir. Zihinsel gelişimi durdurulmuş, yaratıcı esnekliği yok edilmiş bireylerle toplum tek tip insanların oluştuğu bir yığın haline döner.

BILNOT bir nöropsikolojik test bataryası olduğundan, nörolojik bilimlerde yürütülen temel ve uygulamalı araştırmalarda ve klinik uygulamalarda da temel araç olarak kullanılabilir. Örneğin, ülkemizde son yıllarda hızla gelişme gösteren bir klinik uygulama da epilepsi cerrahisidir. Bu uygulama, diğer tedavi yöntemlerine cevap vermeyen vakalarda beyindeki epileptik faaliyeti doğuran kısmın cerrahi yolla etkisiz hale getirilmesini içermektedir. Ancak, böylesine radikal bir çözüme gitmeden önce hastanın, söz konusu alanla ilgili bilişsel/zihinsel özelliği ayrıntılı olarak incelenmeli ve ölçülmelidir. Bu ölçüm gerçekten çok önemlidir. Zira, hastanın öğrenme ve bellek puanı çok düşükse bu özelliklerden sorumlu alan etkisiz hale getirildikten sonra hastanın durumu ne olacaktır? Ameliyat kararını hekim bu durumda bir kere daha gözden geçirecektir. Aynı şekilde, tedavinin bilişsel/zihinsel özelliklere yaptığı etki ameliyat sonrası rehabilitasyon programının düzenlenmesi ve tedavinin etkinliğinin değerlendirilmesi bakımından da çok önemlidir. Bütün bunlara göre epilepsi hastalarının bilişsel fonksiyonlarını ameliyat-öncesi ve ameliyat-sonrası aşamalarının izlenmesi önemlidir. Bu tür izlemeler ise, BILNOT Bataryası ve benzeri ölçme araçlarıyla yapılabilir.

BILNOT Bataryasındaki testler gibi standardizasyonu yapılmış yeni ölçme araçları ülkemizde de zaman içinde çoğalacak; böylece hemen her konuda insanı anlamaya yönelik sorulara yanıt bulunmuş olacaktır.

Gülşün Akbaba

Konni Danışmanı: Sirel Karakaş

Prof. Dr. H.Ü. Deneysel Psikoloji Ana Bilim Dalı

Kaynaklar

- BEDAM'dan Etegratif Nöropsikolojik Değerlendirme, TÜBİTAK Temel Bilimler Araştırma Grubu Beyin Dinamisi Araştırma Grubu Konferansı, Ankara, 9 Ekim 1992.
Karakaş S. "Zihin Gelişimi İçin Sekiz Yıl da Yetermez", *Milliyet* Entellektüel Bölge, 15 Ağustos 1997.
Karakaş S. HÜ. "Psikoloji Biliminin Bilişsel Psikofizyoloji Laboratuvarı Prof. Dr. Sirel Karakaş'la Söyleşi", *Türk Psikoloji Bülteni*, 2 (5), 94-99, 1996.
Karakaş S., Eski R., Başar, E. "Türk Kültürü İçin Standardizasyonu Yapılmış Nöropsikolojik Testler Toplamı: BILNOT Bataryası", *12. Ulusal Nörolojik Kongresi Kitabı*, İstanbul, 1996.

İŞE İNANARAK BAŞLADIK...

VE BUGÜN

BEKO OLARAK 38 AYRI ÜLKEDEYİZ...

HER ZAMAN İNSANA DEĞER VERDİK...

VE ŞİMDİ

BEKO MARKASI İLE

MİLYONLARCA İNSANIN HİZMETİNDEYİZ...



DÜNYA EKONOMİSİNE

TÜRKİYE'DEN "BİR DÜNYA MARKASI"

KAZANDIRMANIN GURURUNU

HEP BİRLİKTE YAŞIYORUZ.

Hayvanlar Dünyasının Başdöndürücü Şekilleri

Sarmal ve Spiraller

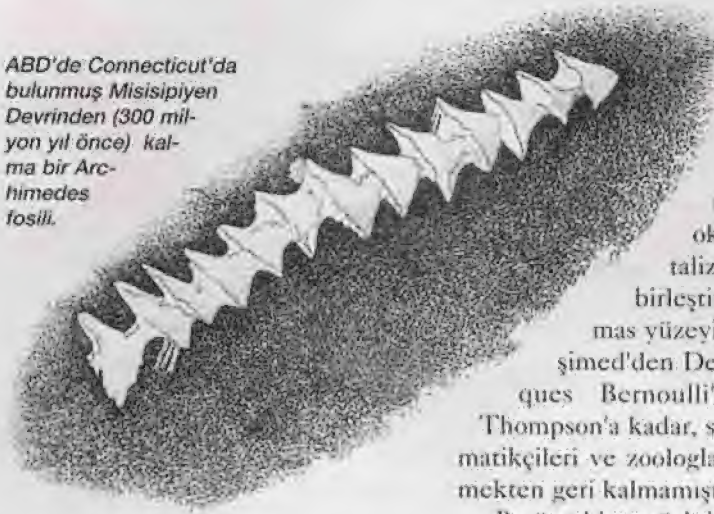
Bir salyangozun kabuğuyla bir galaksi-
nin aynı geometrik kurala uymasına ne
dersiniz? Nasıl oluyor da ikisi de spiral biçi-
minde olabiliyor? Köpekbaliğının bağırsak iç
zarı kıvrımlarının spiral biçiminde dizilmesi, sindi-
rilmekte olan besinin geçişini yavaşlatmak içindir.
Peki ama, New Mexico yarasalarının spiraller çizerek
uçmasını nasıl açıklayacağız? Doğadaki diğer spiral ve
sarmallar sizi şaşırtabilir: Güneş'in manyetik alanı, göka-
dalar, bulutsular, içkulak salyangozu, göbek kordonu, par-
mak izleri, mamutların dişleri, fillerin hortumları, domuzların
penisi, bazı örümceklerin ağıları, eşekarılarının topluca
uçarken çizdikleri yol, bazı keçilerin boy-
nuzları, ayçiçeğinin ortası, bazı fosil-
ler, fizikte maddenin en küçük
parçalarının (partiküller) hızlı ve
serbest haldeyken çizdikleri
yol... spiral biçimindedir.
Asma filizleri, sarmaşıklar,
bazı mikroplar, bazı yaprak-
ların dal etrafında dizilişi ve
canlıların kalıtım molekülü
DNA... ise sarmal biçimini
yeğlemiştir. Doğa, atomlar-
dan canlılara, fosillerden
gökadalara kadar spiral ve
sarmal çizmeyi seviyor kuş-
kusuz.

GEOMETRİDE çok iyi
bilinen bazı garip eğri-
lere doğada da rastlarız.
Bunun en iyi örnekle-
rinden olan helis ve spi-
raller, Pline formülüne uyarlar: "
Magna ludentis naturae varietas"
(Doğada büyüktür oyunların çeşitli-
liği!) Spiral biçimi moleküllerden
tutun, dev boyutlu bulutsu (nebula)
ve gökadalara (galaksi) ve ikisi orta-
sında bir sigaranın lüle lüle olmuş
dumanlarına kadar, doğadaki her
spiral veya sarmal (helis) başımızı
döndürür.

Üstte *Capra fal-
coneri*, aşağıda Sicil-
ya *Girgentana* keçisi.
Her ikisinin de boy-
nuzları eşit açılı spi-
ral ve aynı zamanda
helikoit biçiminde



ABD'de Connecticut'da bulunmuş Misisipiyen Devrinden (300 milyon yıl önce) kalma bir Archimedes fosili.



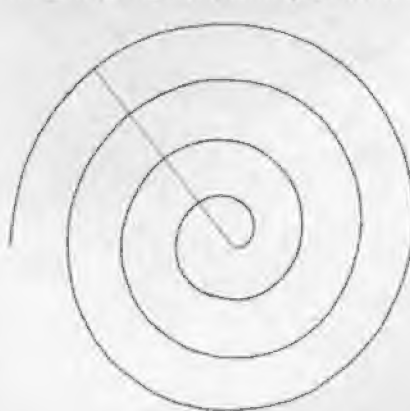
raller çizer. Bir başka örnek: Karbon monoksitle oksijen bir katalizör aracılığıyla birleştirildiğinde temas yüzeyi spiraldir. Arşimed'den Descartes'a, Jacques Bernoulli'den D'Arcy Thompson'a kadar, spiraller matematikçileri ve zoologları meşgul etmekten geri kalmamıştır.

Bu örnekler çoğaltılabilir. Okurlarına biçim (morfoloji) konusunda uyanık olmayı öğretmiş olan D'Arcy Thompson'un verdiği bir örneği alalım: Erkek domuzun penisi önce sağa ve sonra sola dönen bir burğu biçimindedir; cinsel birleşme sırasında erkek, burğu biçimi penisini, birçok memelinin aksine, dölyatağından içeri sokar ve spermi dölyatağına akıtır.

Şimdi sıra helisin ve çeşitli spirallerin geometrisine gelmiştir. Diderot ve d'Alembert, Encyclopédie'de spirali şöyle tanımlarlar: "Spiral, merkezden sürekli uzaklaşan ve merkezi etrafında birçok kere dönen bir eğridir."

D'Arcy Thompson'a göre spiral, bir noktadan başlayan ve bu noktadan uzaklaştıkça eğriliği azalan bir eğridir. Bu tanımla D'Arcy, vidayı dışlamıştır: "Vida, silindirik bir helis olup değişken bir eğriliğe sahip değildir. Bu nedenle tırmanan bitkiler matematik anlamda spiral değildir..." Tırmanan bitkiler (asma filizi, sarmaşık vb) helis

uzaklaştıkça eğriliği azalan bir eğridir. Bu tanımla D'Arcy, vidayı dışlamıştır: "Vida, silindirik bir helis olup değişken bir eğriliğe sahip değildir. Bu nedenle tırmanan bitkiler matematik anlamda spiral değildir..." Tırmanan bitkiler (asma filizi, sarmaşık vb) helis



Arşimed spirali

Yandaki şekilde bir helis görüyorsunuz. Helis, bir silindirin etrafına bir tel sarmakla elde edilir. Helisin, spiralden farklı olarak, başlangıç noktası yoktur ve eğriliği sabittir. Bu formun en ünlü yapay uygulaması yaylar, günlük yaşamda karşılaştığımız pek çok alet edevatin kaçınılmaz bileşenidir.



çizmektedir (bir teli bir silindir etrafına sararsanız bir helis elde edersiniz).

Spirali ilk tanımlayan Arşimed oldu. Arşimed spirali tekbiçimlidir (üniform). Bir geminin güvertesi üzerinde, kendi üzerine tek kat sarılmış bir halat bir Arşimed spirali çizer. Arşimed, kendi adıyla anılan spirali bir hareket yardımıyla tanımlamıştır: Bir nokta etrafında sabit bir açısal hızla dönmekte olan bir doğrunun üzerinde sabit bir hızla hareket etmekte olan bir nokta, Arşimed spirali çizer (buna en iyi örnek, bir saatin yelkovanı üzerinde yürümekte olan bir böcektir; yelkovan dairesel, böcekse doğrusal bir hareket yapar; böceğin kâğıt üzerindeki izdüşümü bir Arşimed spirali'dir). Bu spiralin sarımları birbirinden eşit uzaklıktadır; bir başka deyişle spiralin yarıçapı, aritmetik dizi (örneğin $a+2a+3a+4a+...+na$) olarak büyür.

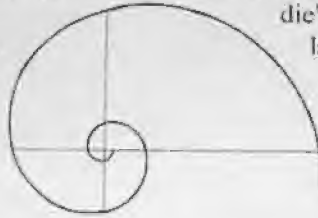
İkinci tip spiral 1638'de Descartes tarafından bulunmuştur; Descartes bu buluşunu Mersenne'e açmıştır. Buna logaritmik ya da eşit açılı (equiangular) spiral denmektedir (Eşit açılı denmesinin nedeni merkezden geçen herhangi bir doğrunun, eğrinin bütün sarımlarını eşit açıyla kesmesidir). Bu spiralde, spiralin sarımları (halkaları) arasındaki uzaklık ve spiral yarıçapı geometrik dizi (örneğin $a+2a+4a+8a+16a+...$) olarak büyür. Deniz hayvanlarından Nautilus'un kavrısı (yumuşakçaların kalsiyum karbonat bileşimindeki sert kabuğu) tam bir logaritmik spiral çizer. Nautilus'un sarımları arasındaki uzaklık her keresinde sabit bir faktörle çarpı-

Nerede son bulur doğada spiral avlayışımız? Ulyse sondasının gösterdiğine göre, Güneş'in manyetik alanı spiral biçimindedir. 80 000 tür yumuşakçanın çoğu spiral biçimini almıştır. Pekî ya dişbudak veya akağaç kurumuş meyvelerinin, dallarından koptuktan sonra yere helisler çizerek inmesine ne dersiniz? İç kulağımızdaki salyangoz biçimi organ (koklea), işitemimizi sağlamak için spiral biçiminde olmaya mecbur muydu?

İçkulak salyangozu kendi üstüne bükülmüş çift rampalı bir tüneldir; spiral biçimi deniz kabuklarını andırır. Bunun için ona içkulak salyangozu denmiştir. Bu eğrinin orta rampası, "taban zarı" (bazılar membran) denilen bir zarla örtülmüştür; bu zarın üstünde kirpikli işitme hücreleri bulunur; bunlar hava titreşimlerini ses olarak algılamaya yardımcı olurlar.

Göbek kordonumuz, sert olmadıkları zaman saçlarımız ve parmak izlerimiz spiral biçimindedir. Mamutların dişleri ve fillerin hortumları spiral oluşturur. Cennet kuşlarının kuyruklarının ucundaki o güzelim mavî tüy yığınları bir spiral üzerine dizilmiş gibidir. Kuzey Kutbu'nda yaşayan deniz gergedanının erkeğinde, ağzın solundan 3 m uzunlukta spiral biçimi bir diş çıkar; dişiler için yapılan kavgalar sırasında hayvan bunu kılıç olarak kullanır.

Kimyada son zamanlarda adı duyulan yeni spiraller vardır; örneğin Belusov-Zabotinski tepkimelerinde, basınç altında çıkan CO₂, sıcaklık farklarından dolayı mükemmel spi-



Eşit açılı veya logaritmik spiral.

olarak artar (örneğin 1,2,4,8,16... veya 1,3,9,27,81...). Nautilus'un kabuğundaki odaların hepsi biçimce birbirine benzer; fakat geometrik dizi yapacak şekilde giderek genişler. Bu kabuk, deniz suyunda erimiş kalsiyum karbonatın birikmesiyle oluşmuştur (kalsiyum karbonat nasıl oluyor da bu kadar düzenli bir geometrik şekle uyacak şekilde birikebiliyor?).

Şimdi, eşit açılı (logaritmik) spiral çizen bir başka hayvandan söz edeceğiz: tabaksalyangozu (yassı tatlısu salyangozu, planorb). Bu yassı salyangoz (*Planorbis planorbis*) kıvrıla kıvrıla tam bir eşit açılı spiral çizmiştir. Avrupa'daki epeire örümceklerinin ağı da logaritmik spiral biçimindedir. Matematikçi Jacques Bernoulli, logaritmik spirale spira mirabilis adını vermiş, mezar taşına bu spiralin çizilmesini ve şu lâtince sözlerin yazılmasını istemiştir: "*Eadem mutato resurgo*" (Kendimin aynı olarak canlanacağım).

1666'da Fransız Bilimler Akademisi'ne seçilen doktor, bilgin ve mimar Claude Perrault, hızla bir grup doktor ve anatomistin lideri durumuna geldi. Bu grup, hayvanların içini açıp organlarını incelemek (disseksiyon) sevdasına kapılmıştı. XVII. yüzyıl, insan ve hayvan anatomisine tutkundu. Descartes, dana ve koyunlar üzerinde deneyler yaptı. Bossuet ve Huet en ufak bir hijyen önlemi al-

madan kadavraları açardı. 1668'de bu disseksiyon çılgınlığı kraliyet kütüphanesine kadar uzandı; büyük bir bilgiçlikle ayı, kirpi, sansar, kunduz... ve köpekbalığının içini açarak incelediler. Bu, köpekbalıkları üzerindeki ilk incelemedir. Bu balığın deniz tilkisi (aliopas) denilen türünün ba-



ğışakları içinde helikoit (az rastlanan helis benzeri bir geometrik şekil) biçiminde kapaklar buldular. Bu kapaklar sindirilmekte olan besinin bağırsaklardan geçişini yavaşlatıyor, böylece hayvan yuttuğu büyük canlıları da rahatlıkla sindirebiliyordu.

Bu helikoit biçimi kapakların dış çevresi bağırsak çeperine dayanır.

Köpekbalığı ve kedibalığının (vatoz) bağırsakları, mimarinin en karmaşık uygulamalarından birine model oluşturmuştur: Döner merdi-

Üstte erkek domuzun penisi. Altta bu penisin ucunun burğu şeklinde oluşu görülüyor.



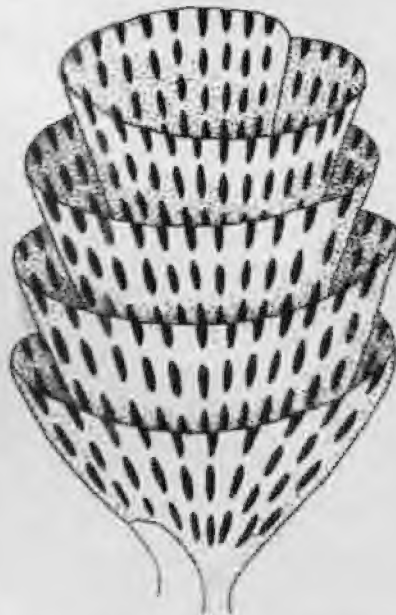
venler. Köpekbalığı bağırsağındaki bu helikoit kapaklar, döner merdiven biçimindedir. Paris Gözlemevi'nin döner merdiveni bir mimarlık harikası olup taş yontmanın (stereotomi) ve köpekbalığı bağırsağından esinlenen bir geometrinin başyapıtıdır. Bu döner merdivenin diğerlerinden farkı, basamaklara dayanak olan bir eksen (çekirdek) içermemesidir; buna "çekirdeksiz döner merdiven" adı verilmiştir. Mimarlıkta burma sütunlarda da helis geometrisi vardır.

Araştırmalar, diğer türlerde de helikoit barsak olabileceğini gösterdi. Kedibalığı bağırsağındaki helikoit kapakların bir özelliği, bunların ortalarındaki "kolümel" denen bir eksenden destek almalarıdır. Bu kapakların da görevi besinlerin barsaktan geçişini yavaşlatmaktır. Helikoit kapakların bağırsağın besin emme yüzeyini 3-6 kat genişlettiği, J.T. Parker tarafından hesaplanmıştır.

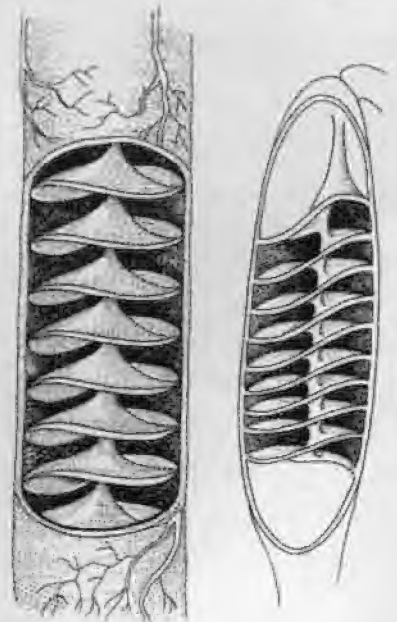
D'Arcy Thompson kitabının, "Boynuzların, Dişlerin ve Savunma



Canlıların kalıtım molekülü DNA da sarmal biçimindedir.



Sonsuz bir vidaya benzemesinden ötürü Archimedes adı verilen spiral biçiminde yosun hayvancığı (Bryozoa).



Solda köpekbalığının, sağda kedibalığının helikoit biçiminde bağırsak kapakları: Valvules spirales.

Dişlerinin Biçimleri" adlı bölümünde, helikoit ile eşit açılı spiralin bir arada oluşunu uzun uzadıya anlatır ve dağ keçisinin boynuzlarının incelenmesi ile bu iki şeklin bir arada olabileceğinin kanıtlanabileceğini yazar. Logaritmik spiral, düzlem üzerinde çizilir; Nautilus'un biçimi böyledir. Buna karşı koyun ve keçi boynuzları logaritmik spirale tam uymakla birlikte, uzayda bir koni üzerine sarılmış bir helikoit şeklinde yükselir. Logaritmik spiral biçimi boynuzlar ölü dokulardır; üzerlerindeki "büyüme çizgileri" zaman içinde birbirini izleyen biçim ve boyutlara karşılıktır.

Halkalı solucanların yarısından fazlasını oluşturan Poliketler (Çok kılırlar)'dan *Spirographia spallanzani* solucanı, zarif bir şekilde ışıklandırılmış harika bir logaritmik spiral çizer. Bu solucanlar, elektrikle donatılmış bir eğrelti otuna benzer. Bu solucanın her halkasında bir çift ayak benzeri organ (parapod) bulunur; bu organlar kürek veya çıkıntı biçimindedir.

Spirographis'in parapodları içinde kan damarları vardır; hayvan parapodlarla hem gaz değişimi yapar, hem de yürür. Bu solucanlar erdişidir (hermafrodit); fakat salyangozlar gibi, iki birey cinsel birleşme yaparak birbirini döller. Cinsel birleşme sırasında iki spiral iç içe geçerek girişik bir desen oluşturur.

Logaritmik spiralin helikoit yaparak çok güzel ve zarif bir biçimde yükselişine en iyi örnek, *Capra falconeri* türü keçilerin boynuzlarıdır. Orta Asya ve Pakistan'ın yüksek dağlarında yaşayan bu keçilerin erkekleri gri-turuncu renkte olup 1.80 m boyunda, 1 m yüksekliğinde ve 110 kg ağırlığındadır. Ne yazık ki nesli tükenmek üzeredir. Sicilya'nın Girgentana keçilerinin birbirine paralel bir çift helikoit boynuzu vardır; ancak yeterli süt yapamadığından soyu tükenmiştir.

Keçilerin boynuzları helis ve spirali öğretmek için mükemmel birer örnektir. Boynuzlar, gergedan ve deniz gergedanı dışında çifttir; sol ve sağ boynuzlar aynı yönde dön-



Spirograf (Spirographis spallanzani). Akdeniz'de yaşayan bu deniz hayvanı eşit açılı bir spiral biçimindedir.

mez; birbirlerinin ayna hayali ya da sol veya sağ el eldivenleri gibidirler; üstüste çakıştırılmazlar. Keçi nasıl oluyor da geometri biliyormuşçasına boynuz çıkarıyor; bu, insanda merak uyandırmaktadır.

Şimdi bir de tek bir organın değil, çok sayıda bireyin bir araya gelerek spiral biçimini aldığını düşünün; merakınız daha çok artacaktır. İşte bir örnek:

ABD'de New Mexico eyaletindeki Carlsbad kalker mağaralarında uyuyan "Meksika sütunu" türünden binlerce yarası, her sabah mağaralardan çıkar ve birbirlerine tutunarak oluşturdıkları, daima sağa dönen, dev bir spiral biçiminde uçarlar. Bu spiralin neden sağa dönük olduğu hakkında hiçbir açıklama oluşturulamamıştır. Eşekarıları, salyangoz ka-



Karbonifer Çağı denizlerinde yaşamış olan Archimedes negligens fosili. Bu canlı, bir yosun hayvancığı ile bir yosundan oluşmuştur.

buğunu andırır bir spiral biçiminde bir araya gelerek uçarlar. *Polybioides rap-hisgastra* arısı yuvasındaki yumurtaları spiral biçiminde dizer (kim hayvanlar matematik bilmiyor diyebilir!?).

Fosiller üzerine bir kitaba baktarsanız bir çok helis ve spiral biçimleri görürsünüz. Bunlardan *Archimedes* adlı fosil eski çağlarda ırmaklardan alınan suyu yükseltmek için kullanılmış olan sonsuz vidaya çok benzer. Bir silindirin etrafına düzenli aralarla bir tel sarın; bir helis elde edersiniz; işte *Archimedes* tam bu şekildedir. *Archimedes*, Karbonifer döneminde (300 milyon yıl önce) dünyamız okyanuslarında yaşamış, 5-7 mm boyunda çok garip bir melez canlıdır.

Archimedes her şeyden önce bir yosunsu hayvancıktır (Bryozoa); bugünkü *Fenestellae* türlerine benzer. Bu hayvanlar tomurcuklanma yoluyla hızla çoğalır ve dev boyutlarda koloniler oluşturur. Bu koloniler yapraklı ve dallı budaklıdır; kara yosunlarına benzerler; bu nedenle bunlara yosunsu hayvancık denmiştir (bryon, eski Yunanca'da yosun demektir). Kolonideki her bireyin tepesinde dokunaçlı bir sorguç (lofor) vardır; bununla küçük hayvanları avlarlar.

Archimedes'in bir başka ilginç yanı, bir yosunla ortak yaşam sürdürmesidir; fakat *Archimedes* bir sembiot (ortak yaşamcı) değildir; çünkü bu birliktelik, likenlerde olduğu gibi yaşamsal rol oynamaz. *Archimedes* ve yosun ayrıldıklar da yaşamayı sürdürürler. Bu tip ortak yaşama sembiyoz değil, konsorsiyum (ortaklık) denir.

Doğa, canlıların biçimlerini oluştururken çok katı geometri kurallarına uymaktadır.

Deligeorges, S.
La Recherche, Ocak 1998
Çeviri: Selçuk Alsan

Değişen Ekolojik Sistemiyle Sevda Türküleri Yerine Ağıtlar Yakan... Karadeniz



"Şafak vakti balığa çıkmak için hazırlık yapan Karadenizli balıkçıları izlerken, denizin derinliklerine anılarını anlatan teknelerin de fısıltılarını duyuyorum. Yorgunluklarını unutup, günün ilk ışıklarıyla denize yelken açan bu insanların dudaklarında deniz türküleri var... Denize atılan ağlar, suların derinliklerinde görevlerini yapıyor... Etrafta dalga sesleri ve bizler için kararmayı bekleyen yemyeşil çaylıklar... Suların yosunlu kayalarla yaşadığı aşk nefesimi kesiyor. Deniz yükselmiş ve sevdiğine kavuşmuş. Dalgalar, yürek çırpıntısı gibi soluk soluğa, en uzaktaki çakıla bile sevda türküleri söylüyor... Hem balıkçılar, hem Karadeniz sevda türküleri söylüyor.

KARADENİZ VE NEWTON. Bu iki ad bundan yaklaşık üç yüz yıl önce ortak bir noktada buluşmuşlardı: Argos Gemisi'nde.

Dindar Sir Isaac Newton yaşamının son yıllarını Incil'in tarihsel doğruluğunu kanıtlamak için geçirmiş ve bu nedenle sürekli olarak gökbilimden yararlanmanın yollarını sorgulamıştı. Yaptığı çalışmalarla her geçen gün ün kazanan Newton, sanki aralarında doğru bir orantı varmış gibi bu ünle birlikte daha da dindarlaşmıştı. Öldüğünde ardında her biri binlerce sayfalık çalışmaları bırakmıştı. Bunların büyük bir bölümü teoloji ve kronolojiye ait, kendi el yazması metinlerdi. İşte bu kronolojisinde Newton, temel olay olarak Argonotların efsanevi yolculuğunu göstermişti; yani bir anlamda o yolculuğun hedefi Karadeniz'i.

Dünyanın sayılı büyük bilim adamlarından biri olarak nitelendirilen Newton, dünya kronolojisinin büyük yapısını efsanevi bir serüvenin tarihi üzerine kurmuştu. Bilimsel içerikli bu kronolojisine de hiç duraksamadan, bir kaynak noktası olarak "Altın Post" efsanesini seçmişti. İason ve elli kişilik ekibinin, Argos Gemisiyle yaptığı bu olağanüstü yolculukta hedef Karadeniz'de, Gürcistan yani Kolkhis ülkesinde bulunan ve bir ejderhanın bekçiliğini yaptığı Altın Post'u ele geçirmektir. Efsane boyunca Karadeniz önemli bir sorundu Argonotlar için. Hele mavi kayalardan geçiş tam anlamıyla bir kâbustu; çünkü, Karadeniz'in girişinde bulunan bu mavi kayalar birleşip bir aynılıyor ve bu sırada arada ne varsa paramparça ediyorlardı. Üstüne üstlük, kayaların üstündeki yoğun sis tabakası yüzünden de çarpışmalar birdenbire oluyordu.

Derler ki Argos gemicileri bu sorunu bir şekilde çözümlyerek hedeflerine ulaştılar; oysa Karadeniz aradan geçen yüzyılların sonunda içine düştüğü çevresel sorunları bir türlü çözemiyor.

İklimsel değişimler, nehirlerle taşıyan kirlenmeler, nüfusun yoğunluğu, artan kirlenme, enerji üretimi, ağır endüstrilere bağlı olarak ortaya çıkan hava ve su kirlenmeleri, yoğun tarım ve akvakültür, balık stoklarının aşırı tüketilmesi, yüzey balıklarının aşırı avlanması, deniz trafiği ve liman etkinliklerinin bolluğu, suyun, sedimentlerin, organizmaların ve besinlerin tehlikeli madde-

lerle kirlenmesi, denize petrol veya mazot karışması, kıyılardaki yapılaşma, dip taramaları... Bütün bunların etkisiyle, Osmanlıların bir zamanlar 'hafif ve masum bir bakire' olarak nitelendirdikleri Karadeniz, tüm masumiyetini yitirdi, dünya denizleri içerisinde çevresel sorunları en yoğun yaşayan denizlerden biri haline geldi.

Karadeniz'de yaşanan bu çevre sorunu balıkçılığa ağır bir darbe indirdi; ama bu darbe balıkçılıkla sınırlı kalmadı; özellikle Rusya, Ukrayna, Romanya ve Bulgaristan kıyılarında turizmi de olumsuz yönde etkiledi; öyle ki, bu kıyılarda deniz suyunun hijyenik olmadığı gerekçesiyle insanların denizde yüzmeleri bile yasaklandı.

Ortada bilinen somut bir gerçek var: Etrafı karalarla çevrili bütün denizler artan bir ivmeyle kirleniyorlar. Karadeniz de dünyanın etrafı karalarla çevrili, en büyük bir denizi; ister istemez o da her geçen günle birlikte kirleniyor.

Karadeniz Laboratuvarı

Karadeniz, haritada görüldüğü gibi yarı kurak bir iklim bölgesinde bulunmakta. Batısında Bulgaristan ve Romanya, kuzeyinde Ukrayna, doğusunda Rusya Federasyonu ve Gürcistan, güneyinde de Türkiye. Aslında görünürde onu kuşatan yalnızca 6 ülke olmasına karşın Karadeniz havzasında 16 ülke daha var; bu toplam, denizin yaklaşık beş katı kadar büyüklükte bir alanı kapsıyor; dolayısıyla buralarda yaşayan insanlar tüm kirlilik ve pisliklerini Karadeniz'e aktarıyorlar. Özellikle de Karadeniz çanağının kuzeybatısı bu olumsuz insan etkinliklerinin en yoğun yaşandığı yer. Nasıl olmasın ki? Karadeniz'in havzasında yaşayan toplam 171 milyon insanın 81 milyonu bu dediğimiz yerde yani Tuna nehri çanağında yaşıyor. Bu yüzden Tuna da, suyunu akıttığı bu denizi kirlüten en önemli etken haline gelmiş durumda.

Karadeniz bu çevresel sorunları yaşarken yakın bir zamana değin, havzada bulunan ülkeler kirlenmeyi önleme konusunda ortak bir politika etrafında birleşmemişlerdi. Ancak, 1992 yılında Barselona Kongresi'nde, konu gündeme geldi. Bulgaristan, Gürcistan, Romanya, Rusya Federasyonu, Türkiye ve Ukrayna tarafından Karadeniz'in korunmasına yönelik yasal bir



antlaşma imzalanabildi: Karadeniz'in Korunması Antlaşması.

The Global Environment Facility (GEF) de Dünya Bankası'nca desteklenen bir kuruluştur; bölgedeki ülkelerin bu antlaşmayı uygulamaları konusunda bir hareket planının oluşturulmasına yardımcı oldu. Nisan 1993'te, ortak bir politik deklarasyon, Odessa Deklarasyonu, Karadeniz Kongresi'nde altı ülkenin çevre bakanlarıncı verildi. Deklarasyonda, kirleticilerin denetim altına alınması, restorasyon için ayrıntılı ve geniş bir plan oluşturulması, canlı doğal kaynakların korunması ve yönetimi gibi konular ele alınıyordu. Ayrıca, Karadeniz'in çevresel yönetimine ilişkin bir proje GEF tarafından onaylandı. Bu proje,



çevresel düzenlemeler için, örneğin, lağım iyileştirme çalışmaları türünden henüz bitirilmemiş olan ve kirlenmenin denetimine yönelik önemli projelerin tamamlanması için, atılacak adımların çevresel değerlendirmelerine, ön yatırımlar, fizibilite çalışmaları ve acil durum yatırımlarına, kısa sürede, gereken desteği sağlayabilecek.

Karadeniz'le doğrudan ilgili bir başka antlaşma da 1985'te ilgili 8 ülke tarafından imzalanmıştı. Bu antlaşma, Bükreş Deklarasyonu'ydü ve kapsamında Tuna nehri su kalitesi verileri toplanmış ve konuyla ilgili bilgi alışverişi yapılmıştı. Deklarasyona göre, Tuna nehri Karadeniz'i kirlüten etkenlerin ve kaynakların başında geliyordu. Havzasındaki kirliliğin denetim altına alınması çok önemliydi. Deklarasyonu Tuna nehri kıyısındaki devletler Şubat 1991'de oluşturdular. Bu deklarasyon, Tuna nehrinin korunması, yönetimi ve tüm havzada ekolojik bir uzlaşma sağlayan antlaşmayı içeriyordu. Bunu Haziran 1994'te Sofya'da imzaladılar.

1959 yılında ise, Türkiye'nin imzalamadığı, ancak, Bulgaristan, Romanya ve eski Sovyetler Birliği tarafından

imzalanan antlaşma, Karadeniz'de yapılan balıkçılık etkinliklerini düzenlemeye yöneliktir.

Burada sözü geçen antlaşmaların yanı sıra Karadeniz'le ilgili öteki bütün çalışmalar, kongreler, projeler, deniz kirliliğinin nedenleri, türü, miktarı ve etkileri hakkında bir bilgi birikimini ortaya koyuyor. Karadeniz'den öğrenilenler, dünyanın başka benzer denizlerini korumakta bizlere yol gösterici bir nitelik taşıyor. Sanki Karadeniz, Prof. Dr. Ümit Ünlüata'nın deyişiyle, dengeye ulaşmamış bir ekosistem üzerindeki insan kaynaklı etkilerin, atmosferik ve iklimsel değişikliklerin etkilerini araştırma konusunda uygun bir laboratuvar oluşturuyor. İşte bu noktayı göz önünde bulundurarak biz de bu yazıda Karadeniz'deki fiziksel, kimyasal, biyolojik çevre ve balıkçılık hakkında ayrıntılara pek inmeden özetleyici bir irdelemede bulunacağız.

Fiziksel ve Kimyasal Çevre

Karadeniz, fiziksel ve kimyasal çevre olarak hem zamanda, hem de mekânda süregelen (düşey ve yatay olarak) durum değişimleriyle karakterize edilen bir deniz. Tablo 1'de de görüldüğü gibi birtakım özellikler bir araya gelerek yaptıkları ortak etkilerle Karadeniz'deki yaşamı olumsuz yönde etkileyen sonuçlar doğurmaktadır. Özellikle,



le, Karadeniz'in kuzeybatısına boşalan büyük nehirler nedeniyle yüzey sularının tuzluluğu düşüktür. Örneğin, 1940'lardan beri Karadeniz'in kuzeybatı bölgesinde yüzey suları tuzluluğu binde 0,2-0,3'tür. Bu oran Dinyeper ve Dinyester nehirleri ağzında binde 2-2,5 olarak ölçülmüştür. Öte yandan, İstanbul Boğazı'nın alt akıntısı Karadeniz'e tuzlu Akdeniz suları taşır. Bu sular yüzey sularından daha yoğun olduğu için derinlere çökerek Karadeniz'in dip sularını oluşturur. Karadeniz'de 200 m'den derin olan yerlerin tuzluluğu ise binde 22 dolaylarındadır. Karadeniz'de yüzey suyu tabakası ile derin sular arasındaki tuzluluk farkından kaynaklanan yoğunluk farkı, mevsimsel soğumaların yol açtığı yoğunluk değişiklikleriyle de giderilemediğinden, bu iki su kütlesi birbiriyle karışmayan iki tabaka oluşturur. Yüzeydeki organik yükün fazlalığı ve düşey karışımın azlığı Karadeniz'in derin sularında oksijensiz bir ortam yaratmaktadır. Haloklin denilen bu kalıcı tuzluluk tabakalaşması Karadeniz'de, oksijenli ve oksijensiz

kısımları birbirinden ayırır; derin su kütlesine oksijen karışmasını engeller. Bu durum Karadeniz'in dip kısımlarını canlı yaşamına olanak tanımayan, adeta ölü bir deniz haline getirmiştir.

Karadenizin kuzeybatı köşesine akan nehir suları 1970'e varmadan yılda 330-350 km³ ten 260 km³ e düşmüştür; bunun sonucu olarak Akdeniz'den Karadeniz'e su akışı artmıştır. 1970'lerde nehir sularındaki debi azalışı %7-11'dir. Bu azalış ve beraberinde getirdiği sediman yükünün azalması kıyısız erozyonla sonuçlanmış, özellikle Romanya kıyılarındaki plajlar yılda 12 metreye varan hızlı bir erozyona uğramıştır.

Karadeniz dünyadaki en büyük ve en fazla oksijensiz (anoksik) su içeren meromistik havzadır. Bugün Karadeniz suyunun yaklaşık %90'ı sürekli oksijensizdir. Ekosistem patolojisinin başlangıcı oksijensiz su kütlesinin artışı şeklinde olabilir. Karadeniz'de Ukrayna kıta sahanlığının %95'i ve Azak Denizi'nin tamamı hipoksiktir (derinlerde hidrojen sülfür fazlalığı). Bitkisel planktonların artışıyla oksijen eksikliği hızlanır. Ötrofikasyonla (gübrelenme) ilgili diğer olaylar, yüzeysel suların dibinde yaşam barındırmayan bölgeler oluşturmuştur. Havza olarak ve Karadeniz zemininde besin tuzlarının (nütrientler) arttığı saptanmıştır. Başlangıçta oligotrofik ya da hafifçe mezotrofik olan niteliğin mezotrofik ve ötrofik durumlara düştüğü görülmüştür.

Karadeniz Jeolojisi

Levent Özmen
Jeoloji Mühendisi

Geniş anlamda Karadeniz, Akdeniz havzasının, Alp kıvrım sistemine bağlı genç dağlara kuşatılmış, oval biçimli iki havzadan meydana gelen bir bölmesi ve uzantısıdır. Ortalama derinlikleri 50 m olan İstanbul ve Çanakkale Boğazları ile zayıf bir bağlantısı vardır. Doğu - Batı doğrultusunda maksimum 1200 km, genişliği 600 km ile 250 km arasında değişir. Kuzey'de siğ Kerç boğazı ile Azak denizine bağlanır. Yüzölçümü 459 064 km² dir.

Karadeniz minyatür bir okyanus özelliğindedir. Güneyde ve Kuzeyde yer kabuğunun iki büyük plakası arasındaki kıvrımlı dağlar kuşağı arasına gömülmüştür. Kıta sahanlığı -90 m derinliğe kadar inen hafif eğimli ve siğ düzlüklerdir. Balıkçılık açısından oldukça önemli olan bu alanlar Anadolu ve Kafkas kıyılarındadır. Derinliği 16 metreyi aşmayan Azak Denizi tamamıyla kıta sahanlığı bölgesindedir. Kıta sahanlığının iç kesimlerinde ortalama derinliği 2000 m olan kıta yamacı bölgesi başlar. Temel granitik kabuktan oluşur. Faylanma ve heyelanlarla meydana gelmiş yapılar gösteren

ve üzeri türbidity çökellerle (özel kumtaşı çeşidi) oluşturmuş bir alandır. Bu alanın ardından derinlik farkının 200 m'yi aşmadığı ve 2000 m'den daha derin alanların oluşturduğu abisal düzlükler başlar.

Karadeniz üçüncü zaman sonlarında kuşul havzalarıyla bağlantılı geniş ve siğ, acısulu bir göldeniz konumunda idi. Bu zamanın sonlarında başlayan ve dördüncü zamanda devam ederek günümüzde de süren tektonik hareketlerle bugünkü halini almıştır. Bazı bilim adamlarına göre Karadeniz çanağı giderek daralmış eski bir okyanusun kalıntısıdır. Diğer bir grup bilim adamı ise Karadeniz çanağının plaka hareketlerinin yol açtığı sıkışmalar sonucunda toplanmış, alttaki tortulları bazaltla dönmüş bir çökme alanı olduğu görüşünü benimserler. Diğer bir görüşe göre ise, çanağın eski yerindeki granitik kabuğun, parçalanarak yanlara açılması ile meydana gelmiş bir çukur olduğu inançları vardır. Kesin olarak bilinen Karadeniz'in bugünkü derinlik şartlarının son buzlaşma döneminde (yaklaşık 25 000 yıl önce) oluştuğudur. Bu jeolojik evrim sırasında Akdeniz suları üç kez Karadenize sokulmuştur. Son buzul çağında, Karadeniz havzasının akarsular tarafından yeterince beslenmesi sonucunda, deniz 90 m kadar içlere çekilmiştir. Bu dönemde halen varlığını sürdüren ve su

altında kalan kanyonlar oluşmuştur. Daha sonra suları tekrar beslemeyi artırması ile şu andaki seviyenin 5 m üzerine çıkmış ve sonra da günümüzdeki halini almıştır.

Haliç ve İstanbul Boğazları girişli dip tortullarından elde edilen sedimentolojik ve paleontolojik veriler bu bölgenin oluşumu hakkında önemli sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Bu bölgelerdeki sondajlar sonucunda alınan 200 numunenin incelenmesi sonucunda; bu bölgedeki istifle üstten alta doğru ortam enerjisinin azaldığı gözlenmiştir. Buna karşılık, Haliç alanında karasaldan sınırlı su ortamına değişim ve acısu ortamının devamı gözlenmiştir. Karadeniz dip tortullarında yapılan incelemeler sonucunda ise; burasının tatl su gölü olduğu ortaya çıkmıştır. Son buzul devrinde su seviyesindeki düşüşe paralel olarak gelişen akarsu buzul devrinin sona ermesi ve dünya ölçeğinde su seviyesinin yükselmesi ile birlikte Çanakkale Boğazı yoluyla Marmara Denizi alanını Akdeniz'e birleştirmiştir. Daha sonra deniz seviyesinin yükselmeye devam etmesi sonucu İstanbul Boğazı da açılarak boğazlar bugünkü halini almıştır. Karadeniz'in Akdeniz'e bağlanması olayının günümüzden 7000 yıl önce gerçekleşmiş olması; bu olaylara insanlığın tanıklık ettiği sonucunu ortaya koymaktadır.

Karadeniz'de miktar ve konsantrasyon olarak makro nütrientler önemli ölçüde artmıştır. Otuz yedi yıl içinde (1950-1987) Tuna nehrinin fosfor yükü 13 000'den 30 000 tona çıkmıştır. Aynı sürede azot yükü 143 000 tondan 740 000 tona yükselmiştir. Dinyester nehri ağızında nitrat konsantrasyonu 3, fosfat konsantrasyonu 7 kat artmıştır. Organik maddeler için de aynı durum söz konusudur. Karadeniz açıklarında bile maksimum nitrat konsantrasyonu 1960'tan beri 2-6 kat artmıştır. Her ne kadar besin tuzları deniz canlıları için temel gıda olsalar da, aşırı artış organik kirlenmelere yol açmakta ve bir dizi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Örneğin, yüzey sularındaki aşırı yük canlı yaşam için vazgeçilmez olan güneş ışınlarının derinlere sızmasını engellemektedir. Karadeniz'de derinlere ışık sızması uzun süreli olarak azalmıştır. Denizlerde saydamlık Secchi disk derinliği denilen bir ölçü ile verilir. Secchi disk 30 cm çapında, beyaz bir disk. Bu disk, bir gözlemci tarafından denize yavaş yavaş sarkıtılır ve gözden kaybolduğu derinliğe Secchi disk derinliği adı verilir. Oldukça basit bir yöntem olmasına rağmen yaklaşık 100 yıldır Karadeniz'de ölçümler onunla yapılır. Ucuz bir yöntemdir de. Onunla uzun süreli ekosistem değişim çalışmalarında yararlı veriler elde edilmiştir. Karadeniz'in açık sularında Secchi disk derinliği 1960'lar da 18-20 metre iken şimdilerde 6-10 metreye düşmüştür; hatta kıyı sularında bu değer nehirlerin getirdiği yükten ötürü 5 metreden daha azdır. Deniz suyunda ışık yayılımının azalması, ekonomik değeri bulunan sığ su yosunu *Phyllophora* stoklarında %95 azalmaya neden olmuştur.

Karadeniz'in derin sularında çökmeye ve parçalanmaya başlayan organik materyaller denizin 150-200 metreden daha derin kısımlarında ve toplam su hacminin %90'ında sürekli bir oksijensizlik durumunu ortaya çıkarmıştır. Bu oksijensiz koşullar altında organik maddeler, nitratlardaki ve özellikle de sülfatlardaki oksijen bağlarını kullanarak daha ileri aşamalarda parçalanmakta ve bundan sonraki kimyasal indirgenme hidrojen sülfür oluşumu ile sonuçlanmaktadır. Hidrojen sülfür, çürük yumurta kokusu ile kendini çabucak ele verir. Bu koku, dünya denizleri ve okyanuslarının de-

rinliklerinde çalışarak para kazanan petrol işçilerine hiç de yabancı değildir. Onlar bu kokuyu duyduklarında oldukça tedirgin olurlar. Bilirler ki bu gazdan tam bir nefes çekilmesi kişiyi öldürebilir, onu hafifçe koklamaksa koku duyusunun zedelenmesine yol açar. Hidrojen sülfür Karadeniz'de binlerce yıldır üretilmekte ve denizin su kütlelerinin %90'ını kirletmektedir. Bu gaz yüzünden Karadeniz'in dip kısımları yalnızca anacrobik bakteriler için yaşanabilir bir ortam olmuştur.

Karadeniz'de yüzey suyu sıcaklığı ortalama olarak kışın 5°C ile yazın 25°C arasında değişir. Kışın yüzey suyu sıcaklığı kuzeybatı kısmında 0°C'ye kadar düşer ve bunun sonucunda da bazı yıllarda buz oluşumları gözlenmiştir. Anlaşılabileceği gibi sıcaklık değişimi mevsimsel ve bölgeseldir. Bütün yıl boyunca 1000 metre derinliğindeki sular 8°C'de sabittir.

Karadeniz'de su akıntılarının temel özelliği saat yönünün tersine biçimdedir ve bu akıntı yaklaşık olarak kıyıya paralel gitmektedir. Mevsimlere göre değişimler gösteren bu akıntıya Karadeniz'in ana akıntısı denir. Yaz mevsiminde doğu ve batı olmak üzere saat yönüne ters dönen iki ana döngü

oluşmaktadır. Bunlar saat yönünde hareket eden ve merkezde oluşan bir döngüyle birbirinden ayrılmaktadır. Kış mevsiminde ise tüm Karadeniz'i kapsayan birbiriyle daha çok birleşmiş bir akıntı sistemi görülür. Ana Karadeniz akıntı sistemi kışın yazıya göre daha kuvvetli ve daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır. Bu akıntı sistemi kıyı ve açık suları birbirinden ayırmaktadır. Ayrıca, kuzeybatı kısmına boşalan nehir suları bu akıntı ile tüm çanağa yayılmaktadır. Dolayısıyla, akıntının yönü de göz önünde bulundurulacak olursa, nehirlerden gelen kirlenmeler bizim kıyılarına ulaşmaktadır.

Biyolojik Çevre

Açık Deniz Sistemlerinde Değişimler: Karadeniz balıkçılığının Türkiye'nin canlı deniz kaynakları içerisinde özel bir yeri vardır. Karadeniz'de avlanan balıklar toplam üretimin %82'sini oluşturmaktadır. 1989-1990 ve sonrasında çok azalan hamsi avı oldukça göze batmış ve şaşırtıcı olmuştur. Hamsi avı, 1988'de 295 000 tonken 1989'da 97 000 tona inmiştir. 1990'da daha da düşen av, 66 000 tona gerilemiştir. Bu, avın 1988-1990 arasında neredeyse dört kat azaldığı anlamına gelmektedir. Küçük pelajik (açık deniz) balıklarda görülen bu önemli düşüşler Karadeniz probleminin ciddiliğini göstermektedir. Balık stoklarındaki bu düşüşü anlamak için Karadeniz'de en büyük öneme sahip hamsinin besini olan planktonların durumunu çevre koşullarıyla birlikte incelemek gerekmektedir.

Hamsi, plankton yiyen bir balıktır. Hamsinin beslendiği organizmaları *Copepoda*, *Cinipedia* ve yumuşakça larvaları oluşturmaktadır. Hamsi aynı beslenme basamağında olan çaça, tırsı, sardalya, taraklılar ve medüzler gibi diğer organizma ve organizma grupları ile aynı besin maddesi için yarışmaktadır.

Karadeniz'de karasal girdilerin etkin olduğu yer, çanağın kuzeybatı kısmıdır. Karadeniz'in ekosisteminde karasal girdilerden ötürü oluşan değişimler de en fazla burada görülür. Aynı zamanda buradaki oluşumlar Karadeniz ana akıntısı ile bizim kıyılarına taşınacağından, buradaki değişimleri anlamak bizim için erken bir uyarı olabilir. Bu nedenle özellikle Tuna nehrinin etkisi

Tablo 1 Karadeniz'in Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Enlem	41-46° N
Ana eksen uzunluğu (km)	1150
Yüzey (km ²)	423 500
Alan (200 m derin, toplam yüzdesi)	73
Drenaj Alanı (km ²)	2 405 000
Drenaj Alanı/su yüzeyi alanı oranı	<8
Tuzlu suların en son penetrasyonu, yıl önce	9000
Anolsık hacim (toplam yüzdesi)	<90
Nehir girdisi (km ³ /yıl ¹)	350
Nehir girdisi (total hacmin yüzdesi)	0.06*
Yağış (km ³ /yıl ¹)	225-300
Buharlaştırma (km ³ /yıl ¹)	330-390
Net dışı akış (km ³ /yıl ¹)	350
Tuzluluk orta kısımda (yüzey) binde	17-18
Tuzluluk orta kısımda (dip) binde	22
Haloklin derinliği (m)	150-200
Drenaj alanlarında insan sayısı (milyon)	>160
km ² başına nüfus yoğunluğu	67
1900'te su saydamlığı azalışı, sahilden uzak (m)	>18den >8e
Birincil Üretim (denizin orta kısımları) g/cm ² /yıl	150-200
Deniz dibi faunasının alanı (total deniz alanı yüzdesi)	~20
Toplam balık yakalama 1970 ortalama (bin ton)	430
Açık deniz balıkdan (toplamın % si)	85
1980 ortalama (bin ton)	900-1000
* Bu hacim %8.7'yi deniz alanına sığdırır. Dileyi karşın 200 m derine 10 000 km ²	

altında bulunan Romanya kıyılarında oluşan değişimlere bakmamız gerekir.

Karadeniz'in Romanya kıyılarında bitkisel plankton biyokütlesi 1960-1970 arası 5-10 kat artmıştır; özellikle *Chrysophyta* ve *Cryptophyta*'da artış belirgindir. 1992-1994 arası bazı *Cyanobacteria* türleri de kütle halinde artmıştır. Romanya açıklarında bitkisel planktonlar içinde diatomlar azalmış, dinoflagellatlar çoğalmıştır. 1970'lerle 1980'ler arası özellikle kıyı sularında jelatinoz türler ve bu arada kamçılılardan *Noctiluca miliaris* artmıştır. Karadeniz'in kuzeybatı bölgesinde *Noctiluca* biyokütlesi 1950 ve 1960'larda 26.10⁶ ton iken 1980-85'te 17.10⁶ tona

yükselmiştir. Denizanası *Aurelia aurita*'nın turistik bölge plajlarında artması turizm üzerinde negatif etki yaratmıştır.

Karadeniz'de 1970'lerden beri fotosentetik kirpikli (ciliata) *Mesodinium rubrum* büyük artış göstermiştir; kızıl gelgit lekeleri (kırmızı sular) oluşturan bu hayvanın 1980'lerde Bulgaristan kıyılarındaki biyokütlesi 280 gr/m³ den daha fazla bulunmuştur.

1960-1980 arası Karadeniz'de hayvansal plankton biyokütlesi 10-100 kat artmıştır. Romanya kıyılarında 1976-1977'de biyokütle 155 mg/m³ iken, 1980'de 1920 mg/m³ çıkmıştır. Ayrıca, büyük kabuklu türlerin yerini küçükle-

ri almıştır. 1980 ortalarına kadar dip planktonik larvaların (*Mya arenaria* ve *Mytilus galloprovincialis* gibi iki kabuklular (midye vb.)) ve poliket (çok-kıllılar) *Melinnia palmata* biyokütleleri de artmıştır. 1987'den beri hayvansal planktonlar azalırken meroplanktonik (bölgeye özgü) larvalar ortaya çıkmıştır.

Dip bitkileri (Fitobentos) Değişimleri: Karadeniz'de makroalglerde de değişimler olmuştur. 1900 başlarında Karadeniz'in kuzeybatı köşesinde, 20-60 metre derinlikte kırmızı alg *Phyllophora nervosa* çok fazla artmıştır; fakat 1973'ten sonra bu bölgedeki hipoksi sonucu bu yosun çok azalmış; başlangıçta 8-10.10⁶ ton olan stok geç

TÜBİTAK ve NATO Karadeniz İçin Elele

Şükür Beşiktaş

Doç.Dr. / ÖDTÜ Erciyes Deniz Bilimleri Enst.

Karadeniz ekosistemi nehirlerle taşınan kirlenici-lerdeki artış, iklimsel değişimler, aşırı balık avlığı ve egzotik canlı türlerinin genişerek ortamı istila etmesi sebeplerinden dolayı son 10 yılda bozulmuştur. Bu durum su ortamında mevcut her boyuttaki canlı organizmayı etkilemiştir.

Toplam hacminin %87'sinin oksijensiz su kütlesi ile kaplı olması, yüksek verimliliği, nehir girdilerinin fazla olması ve diğer denizlerle sınırlı su alışverişi gibi nedenlerden ötürü Karadeniz dünya denizleri arasında tekil bir örnektir. Yanı kapalı bir iç deniz olması dolayısıyla alt solum, yanal girdiler sayesinde yenilenmesi güçtür. Diğer dünya denizleri ile tek bağlantısı olan Türk boğazları sisteminin içsel dinamiği, sınırlı su değişimine neden olmaktadır. Aynı zamanda yüzey sularını dip sulardan ayıran güçlü tabakalaşma dikkey karışımı engellemektedir. Sonuç olarak direkt atmosfer tarafından havalandırılan yaklaşık üst 150 m'sinden daha derin kısımlarda kalıcı bir oksijensiz yapı oluşmuştur. Karadeniz'in yüzey alanı, drenaj alanının beşte biri kadardır. Drenaj alanının içine sadece kıyıları olan ülkeler değil toplamı 12'yi bulan bazı Avrupa ve Asya ülkeleri de girmekte ve bu alan içerisinde yaklaşık 171 milyon insan yaşamaktadır. İnsan kaynaklı sorunların en etkin yüzey sularında ve kıyı bölgelerinde oluşan besin fazlalığıdır. Özellikle Karadeniz'in kuzey-batı kısmında yer alan Tuna, Dinyeper ve Dinyester nehirleri geniş bir alanı taradıkları sonra havzaya dökmektedir. Bu nehirlerin taşıdıkları sanayi ve evsel atıklar çevre sağlığı açısından tehlike yarattığı gibi Karadeniz'in yüzey sularında besin tuzlan fazlalığı da yaratmaktadır.

Dünya denizleri içinde, çevresel sorunları en şiddetli olanı Karadeniz'dir. Devletlerarası Okyanus Komisyonu'nun 12 deniz (Karayip Denizi, Kuzey Denizi, Batı Afrika Kıyıları, Baltık Denizi, Kuzey FSU, Akdeniz, Kızıldeniz, Basra Körfezi, Asya Denizleri, Karadeniz, Oligotrofik döngü ve Büyük Göl) üzerinde yaptığı çalışmalarda kirlilik açısından en kötü notu Karadeniz almıştır.

Karadenizde meydana gelen olaylar ülke ekonomisi ve insanımızı doğrudan etkilemesinin yanı sıra dünyanın diğer bölgeleri için doğanın bir

uyarısı olarak da ele alınabilir. Böylelikle, Karadeniz'den öğrenilenler dünyanın diğer denizlerini korumakta yardımcı olabilir. Karadeniz dünyanın diğer bölgelerindeki benzer osinografik olayları anlamak için yapılan disiplinlerarası modellerin test edilmesi için doğal bir arenadır. İnsan kaynaklı etkileri, atmosferik ve iklimsel değişikliklerin dengeye ulaşmamış bir ekosistem üzerindeki etkilerini araştırmak için Karadeniz uygun bir laboratuvar oluşturmaktadır.

Birleşmiş Milletler Çevre ve Gelişim Konferansı ve Biyolojik Çeşitlilik Kongresi'nde, karar vermede bilimsel temellere dayanmanın önemi özellikle vurgulanmıştır ve deniz kirliliğinin sebepleri, türü, miktar ve etkileri hakkında bilgi toplama sistemi kurulmasında bütün Karadeniz ülkelerinin gereken çabayı göstermesi çağrısı yapılmıştır.

Ulusal deniz kaynaklarımızı korumasını, yararlı kullanımı olanaklarının araştırılmasını ve geliştirilmesini, deniz hak ve menfaatlerimizin uluslararası platformlarda korunmasını sağlayacak bilgi birikiminin oluşturulmasını, denizlerimizin fiziksel, kimyasal, jeolojik ve biyolojik yapısını ve dinamik olayları tanımlamaya yönelik bilimsel verileri sağlanmasını amaçlayan Ulusal Deniz Ölçme İzleme ve Araştırma Programı, 1986 yılında TÜBİTAK-Yer, Deniz, Atmosfer Bilimleri ve Çevre Araştırma Grubu'nun (YDABÇAG) koordinasyonu ve DPT desteği ile başlatılmıştır. Bu programla oluşturulmaya başlanan veri tabanı ve bilgi birikimi sayesinde, genelde Türkiye'yi çevreleyen denizler ve özellikle de Karadeniz anlaşılmasına başlanmıştır.

Ulusal Deniz Ölçme İzleme ve Araştırma Programı'nı yanı sıra Türkiye ekonomisi için oldukça fazla önem taşıyan Karadeniz balıkçılığının 80'li yılların ikinci yarısında düştüğü durumunun nedenlerini araştırmak, balık kaynaklarının korunması ve optimum kullanımı için gerekli olan balıkçılık bilimi ve teknolojisine ait ulusal olanakların geliştirilmesi için TU-FISHERIES projesi, NATO - İstikrar İçin Bilim Programı kapsamında uygulamaya konulmuştur. Bu proje için gereken ulusal katkı DPT tarım sektörü tarafından TÜBİTAK'ın koordinatörlüğünde verilmiştir.

Projenin ana itici gücünü, Türkiye'nin Karadeniz'e münhasır ekonomik bölgesinde bulunan balık stokları ve bu stokları etkileyen çevre şartları hakkında sağlıklı bilgilerin elde edilmesi ve gerekli ölçümlerin yapılması için personel eğitimi ile sürekli izleme programlarının ve uygun metodların geliştirilmesi oluşturmuştur. TU-FISHERIES projesi bili

olarak 1988'de başlamıştır. Projenin bilimsel amaçları şöyle özetlenebilir: Stokları yönetimi için hidroakustik ve trol çalışmalarına dayalı veri tabanı ve uygun yöntemlerin oluşturulması; Balık stoklarını etkileyen çevre koşulları hakkında, saha çalışmaları ve uydu görüntüleri vasıtasıyla ek bilgi edinilmesi; potansiyel ürün ve müsaade edilebilir av miktarlarının tespit edilmesi; balıkçılık ve çevresel parametreler için bir veri depolama ve ulaşım sisteminin oluşturulması; hamsinin yumurta ve larvası ile birlikte *Mriemiopsis mrcradnyi* diye bilinen bir ktenofor türünün dağılımının araştırılması.

Projeyle katılan kuruluşlar; Tarım Bakanlığı, DPT tarım sektörü ve TÜBİTAK'tan oluşmaktaydı ve bu projede altyapı ve eğitime yönelik olarak aşağıdaki-ler gerçekleştirilmiştir:

Türkiye halihazırda stok değerlendirme çalışmalarını yapabilecek modern aletlerle donatılmış bir araştırma gemisi (ÖDTÜ'nün BİLİM gemisi) sahip olmuştur; ÖDTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü'nde (DBE) AVHRR ve SeaWiFS görüntülerinin gerçek zamanda alınabilmesini sağlayan osinografik uydu birimi faaliyete geçmiştir; proje çerçevesinde, balıkçılığı ilgili personelin eğitimini de içeren yardımcı gerçekleştirilmiştir; çevresel, akustik ve balıkçılık verilerinin depolanma ve işlenmesi için bir sistem geliştirilmiştir. Proje süresince BİLİM gemisiyle Karadeniz'de 14 sefer düzenlenmiştir.

TU-FISHERIES projesi, ÖDTÜ-DBE, bölge ve bölge dışındaki ülkelerin bilim adamlarının katıldığı, tüm Karadeniz'i kapsayan bir deniz bilim programının geliştirilmesinde de en önemli rolü oynamıştır. Bu proje sonunda Karadeniz'de ekonomik değer taşıyan balık türlerinin stoklarını bu balıklar üzerindeki etkileri anlaşılmıştır. Ancak, Karadeniz ekosistemi bir bütün olarak düşünüldüğünde alt besin zincirinde olan olayların anlaşılması da gerekmektedir. Bu nedenle TU-FISHERIES projesinin bitiminde, bu projeyi tamamlayıcı yeni bir çalışmanın başlatılması gerekliliği doğmuştur. Ayrıca yukarıda belirtilen çalışmalar sadece Türkiye kıyılarını kapsadığı için Karadeniz'in bütünü hakkında kesin bir kanaat varmak mümkün olamamıştır. Bu nedenle bütün Karadeniz ülkelerini kapsayan bir ortak çalışmaya gereksinim duyulmaktaydı. Bu amaçla TU-BİTAK kanalıyla NATO-İstikrar için Bilim Programı (SIS) dahilinde ÖDTÜ DBE önderliğinde Karadeniz'e kıyısı bulunan ülkelereki deniz bilimleri enstitülerinin de katılımıyla geniş kapsamlı bir araştırma programı 1993 yılında başlatılmıştır. Karadeniz için Yönetim Aracı Olarak Ekosistem Modellenmesi

1970'lerde 1,5-2,5,10⁶ tona düşmüştür. Bu azalış balık ve omurgasız faunasını ciddi olarak etkilemiştir. Ayrıca 1970'lerde zostera otu (*Zostera nana* ve *Zostera marina*) ve bazı kırmızı ve kah-verengi algler azalmıştır.

Karadeniz'de dip bitkilerinin azalışı, makroalgler üreme fazındayken zaman zaman süspanسیون halindeki maddelerini çok artışına (130-290 mg/l'ye kadar) ve bitkisel plankton biyokütlesinin (140-1140 mg/cm³) çoğalmasına bağlıdır. Bugün 1960 başlarına oranla dibe 10-20 kat daha fazla ölü bitkisel plankton çökmektedir. Böylece 7-8 m derinlikten aşağı kısımlar yosunlarla gölgelenmiştir.

başlığını taşıyan bu proje NATO TU-Black Sea kod adıyla anılmaktadır. ODTÜ DBE'de yürütülmekte olan bu projeye, Ukrayna'dan Sivastopol Deniz Hidrofizik Enstitüsü ile Güney Denizlerin Biyolojisi Enstitüsü, Romanya'dan Romanya Deniz Araştırma Enstitüsü, Bulgaristan'dan Bulgaristan Bilimler Akademisi Oşinoloji Enstitüsü, Rusya'dan P.P. Shirshov Oşinografi Enstitüsü'nün yanı sıra ABD'den Virginia Deniz Bilimleri Enstitüsü, Washington Üniversitesi, Harvard Üniversitesi, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü ve Woods Hole Oşinografi Enstitüsü de katılmaktadır. Bütün bu enstitülerden 100'den fazla deniz bilimcinin katıldığı bu proje Prof.Dr. Ümit Ünlüata'nın yönetiminde yürütülmektedir. NATO-SIS projelerinin Türkiye'deki koordinasyonu Prof.Dr. Namık Kemal Pak tarafından yapılmaktadır. Ayrıca, TÜBİTAK Ulusal İzleme Projesi yoluyla da bu projeye maddi destek sağlanmaktadır. Bu projenin sonucunda oluşturulacak ekosistem modeli ve oşinografik veri tabanı Karadeniz'in korunması ve kullanımı için bölge ülkelerinin yöneticilerine rehber görevi görecektir.

Bu projenin başlıca amaçları ise şöyledir: Bu programın amaçlarıyla sınırlı çevresel ve oşinografik verilerden oluşan veri tabanını bütün Karadeniz ülkelerinde oluşturmak. Bu veri tabanı projeye katılan enstitülerin 1960 yılından günümüze kadar Karadeniz ekosistemini ile ilgili toplamış oldukları verilerden oluşturulacaktır. Ortak yapılacak araştırma ve gözlemler için gerekli olanak ve araçları projeye katılan bütün Karadeniz ülkelerine temini ile bilimsel araçların tek biçim olmasını sağlamak ve karşılıklı eğitim çalışmaları yapmak. Fiziksel olaylar ve kıyrsal girdi değişimlerinin Karadeniz ekosisteminin alt yaşamı düzeylerine yaptığı etkileri anlamaya yönelik dinamik ekosistem modellerini oluşturmak.

Proje ile oluşturulmaya başlanan veri tabanı dünyadaki benzerleri arasında en başlılıklardan biridir. Bu veri tabanı, modelleme ve ortak deniz çalışmalarından elde edilen sonuçlar şöyle özetlenebilir:

Veri Tabanı Yönetim Sistemi: Karadeniz'de çalışan enstitüler tarafından 1960 yılından günümüze kadar toplanan bulguları bir envanteri çıkarmış ve bu envanterde yer alan bulguların yarıya yakın kısmı halihazırda veritabanına konulmuştur. Bugüne kadar depolanan veri miktarı 120 MB'dir. Bu depolanan verilerin kalite kontrolü ve bilimsel değerlendirmeleri projeye katılan enstitülerden gelen bilim adamları tarafından ODTÜ-DBE'de yapılmıştır. Şu anda bu veri tabanı bir CD-ROM'da top-

Dip hayvanları (Zoobentos) Değişimleri: Karadeniz'de 1960-1970 arası kimi baskın organizmaların biyokütlesinde önemli artışlar olmuş, sonra bazı türler azalmıştır, 1980'lerde dip hayvanları genellikle azalmış ve bazı hayvanlar da tümüyle yok olmuştur. 1990-1991 arası Romanya'nın 20 metreden daha sığ kıyı sularının üçte birinde dip hayvanları yok denecek kadar azalmıştır. Dip hayvanlarının Kırım ve Kafkasya kıyılarında da azaldığı saptanmıştır.

Karadeniz'de biyokütle artışı en başta bivalve, midye vb.'nin ve poliketlerin artışına bağlıydı. Özellikle poliketler dipte beslenen balıklar için iyi

lanmış ve son kontrolleri tamamlanmak üzeredir.

Deniz Çalışmaları ve İlgili Aktivitiler: Fiziksel olaylardan etkilenen birincil üretimin dağılımını araştırmak için çok gamili 4 deniz seferi yapılmış ve katılan ülkelerin kendi sularında topladığı bulgular daha sonra biraraya getirilerek ortak bir veri seti oluşturulmuştur. Örneklemelemlerde tek biçimliliği sağlamak amacıyla bu seferlerde proje kapsamında satın alınan CTD probu, rozet örneklemeçisi, plankton ağı ve otocanalizörler kullanılmıştır. Sefer önceleri yapılan çalışma grubu toplantılarında da biyolojik ve kimyasal ölçümlerde kullanılan metodların esasları belirlenerek seferler sırasında herkesin aynı metodlarla ölçüm yapması sağlanmıştır. ODTÜ-DBE'de kurulan uydu yer istasyonu ve görüntü işleme biriminde Karadeniz yüzey sularının günlük sıcaklık ve renk değişimleri takip edilerek bu veriler denizde gemilerle toplanan bulgularla birleştirilmektedir.

Modelleme: 23-25 Mart 1995 tarihleri arasında Sofya'da yapılan ilk toplantıda belirlenen esaslar doğrultusunda değişik modeller Karadeniz'e uygulanmıştır. Bu modelleme çalışmaları, ODTÜ DBE ve projede yer alan diğer enstitülerden bilim adamlarının yanı sıra Virginia Deniz Bilimler Enstitüsü, Washington Üniversitesi, Harvard Üniversitesi ve Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden bilim adamları tarafından yürütülmektedir.

Modelleme çalışmaları sonucunda, şu anda Karadeniz akıntılar ve ekosistem bileşenlerinin zaman içerisindeki değişimleri benzerleştirilmiştir. Ayrıca Harvard Okyanus Modeli Karadeniz'e uygulanmıştır. Bu model ortak deniz seferlerinde elde edilen bulgularla başlatılmakta ve daha sonraki günlerde Karadeniz'in fiziksel kimyasal ve biyolojik durumu tahmin edilmektedir. Bu model, son günlerde okyanus bilimcilerin en çok uğraştığı konulardan biri olan denizlerdeki fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların gerçek zamanda tahmini konusunda en başlılıklarından birisidir. İkinci aşamada uydudan alınan verilerin modelle verilmesiyle gerçek zamanlı tahminler yapılabilmektedir. Uydur verilerinin modelle verilmesiyle ilgili metod çalışmaları halen yürütülmektedir.

Projenin sonuçları 15-20 Haziran tarihlerinde Kırım'da yapılan bir çalışma grubu toplantısında projeye katılan bütün bilim adamlarının katılımıyla tartışılmıştır. Şu anda beş yıl öncesine göre Karadeniz'i daha iyi tanımakta ve meydana gelen ve gelebilecek değişimlerin sebepleri konusunda bilgi birikimine sahip bulunmaktayız. Bu bilgi birikimi ülke

ve önemli bir besin oldu; fakat geç 1980'lerde özellikle Romanya karasularında 20-40 m derinlerde artış gösteren *Melinna palmata* popülasyonunda azalmalar saptandı.

Karadeniz kıta sahanlığında hipoksi ilk kez kuzeybatı Karadeniz'de, 1970'lerin başında görüldü ve o günden bu yana hipoksi alanı 2-3.10³ km² den 15-40.10³ km² ye yükseldi; hipoksi derinliği 7-8 metreden 35-40 metreye çıktı ve bunun sonucu dip faunası çok fakirleşti. Hipoksi 100-200 ton/km² omurgasız ve balık ölümüne yol açtı; bunların %10'u yavru ve erişkin balıklardı. Daha da ilginç olanı, hipoksinin, ayrı ayrı etmenlerin etkisiyle meydana

olarak Karadeniz'i daha etkin kullanmamıza yardımcı edecektir.

Bu projeler kapsamında yürütülen model çalışmaları ve toplanan bulgular Karadeniz'in kompleks ekosistemini anlamamıza yardımcı olurken, bölge ülkeleri deniz bilimcileri arasında sıkı bir işbirliği ve ortak çalışmalar yapılmasını sağlamıştır. NATO-TU-Black Sea projesi kapsamında 100 den fazla bilim adamı beraber çalışmıştır. Bu projenin en önemli sonucu yaratılan veri tabanı ve veri tabanı işletim sistemidir. Yaratılan VTIS deniz bilimleri tarihinde ilk ve projede yer alan bilim adamlarının bilimsel ruhunu yansıtan mükemmel bir göstergedir. Bu sistem bundan sonra bölgede yapılacak olan çalışmalara bir taban olacaktır.

Şimdi önemli olan bundan sonra ne yapılacağıdır. Çünkü, Karadeniz'de yürütülen belli başlı projelerin hepsi 1997 yılı sonu itibarıyla sona ermiştir. Bundan sonra yapılacak çalışmaların ne olması gerektiği yapılan değişik çalışmalarla ortaya konmuştur. Bu çalışmalardan ilki TÜBİTAK YDABÇAG tarafından hazırlanan Ulusal Deniz Araştırmaları Programı'dır. Bu program genelde Türkiye'yi çevreleyen denizlerde özellikle de Karadeniz'de yürütülecek çalışmaların ne olması gerektiğini belirtmektedir. Bu ulusal programın yanı sıra NATO tarafından desteklenen ve Prof. Ümit Ünlüata (ODTÜ-DBE) ile Garry Vest (ABD Savunma Bakanlığı Çevre Güvenliği) in ortak yönetiminde oluşturulan Karadeniz Gözlem ve Tahmin Sistemi Bilim Planı'dır. Bu çalışmalarda Karadeniz için birinci önceliğin modelleme ve gözleme dayanan entegre bir sistem yaratılmasının gerekli olduğu vurgulanmıştır. Yukarıda anılan ikinci çalışma "Karadeniz Gözlem ve Tahmin Sistemi"nin bileşenlerini ve bu sistemin nasıl oluşturulacağını detaylı bir şekilde belirtmiştir. Şimdi yapılması gereken Karadeniz'de yürütülecek çalışmalar bu doğrultuda yapmaktır. Bunun için de Karadeniz'de belli noktalarda zaman serileri oluşturmaya yönelik sürekli ölçümler yaparak ekosistemin yapısını uzun süreli olarak gözlemek ve oluşan değişimleri anlamaya yönelik modelleme çalışmaları yapmaktır. Bir bütün olarak da denizin fiziksel, kimyasal ve biyolojik değişkenlerini zaman içerisinde tahmin edilebilecek sayısal model geliştirmek ve toplanan zaman serisi ölçimlerinde toplanan bulguları bu modele vererek gerçek zamanlı tahminler yapmaktır. Bu sistem geliştirildiği ve etkin olarak kullanıldığı takdirde, Karadeniz'deki gemicilik, balıkçılık ve turizm faaliyetlerinin daha bilinçli yapılması ve çevreyi koruyarak daha fazla gelir elde edilmesi mümkün olacaktır.



Karadeniz'e değişik yollardan gelen ve hamsinin besinine ortak olan *Mnemiopsis leidyi*.

geldiği alanlarda bile 8-10 ay sürmesi- dir. Bu durum büyümekte olan yeni kuşak faunayı da yok etmektedir.

Şimdilerde özellikle Romanya karasularında derin deniz omurgasızları; kabuklular, midyeler ve poliketler kesinlikle yok olmuştur. Ayrıca, makroalgler ve zosteru otu azalmaları hayvanların da azalmasına yol açmıştır. Örneğin yıllar önce Karadeniz'de dip- te 1 m² lik bir *Cystoseira* alanı 530-1240.10⁶ hayvan yaşamını sürdürürken ve burada toplam biyokütle 1200-2800 g/m² iken, zamanla bu *Cystoseira* ve *Phyllophora* çayırlarının tükenmesi hayvanların yok olmasına neden oldu.

Midyelerin ölmesi sonucu su filt- rasyonu ve organik madde çökmesi azalmış, buna karşı bakteri, bitkisel plankton ve suda asılı maddelerin (süspansiyon) miktarı artmıştır.

Karadeniz şimdi ticari dip hayvan- ları ve bitkileri hemen tamamen ölmüş ilk denizdir. (Bu sav, L.D. Mee'nin 1992'de yazdığı, "Karadeniz Krizde" başlıklı *Ambio* dergisinde yayınlanan makalesinde belirtilmektedir.)

Karadeniz'deki Yeni Türler: Karadeniz'e değişik yollardan gelen bazı planktonik organizmalar besin zincirini önemli ölçüde etkilemiştir. Bunlardan en önemlisi hamsinin besinine ortak olan *Mnemiopsis leidyi* 'dir. *Mnemiopsis*'in Amerika limanlarından Odessa'ya malzeme taşıyan gemilerin balast su- yuyla Karadeniz'e geldiği sanılıyor. Bu tür ilk kez 1987'de Karadeniz'in kuzey kıyılarındaki gözlenmiştir. Bu hayvan yumuşak ve saydamı vücutunda taşı- dığı %95'lik su ile medüzlere benziyor- du. Mikrofaj olan medüzlerin aksine makrofaj olan *Mnemiopsis*, 1 cm'den büyük bazı besin organizmalarını da tüketebiliyordu; şöyle de denebilir: O et- kin bir hayvansal plankton tüketicisiy-



Bir balıkçı Romanya'nın Mamaya Plajı'nda balık yemi olarak *Mya* topluyor

di ve özel bir beslenme davranışı vardı. Öyle ki hamsi dahil balık yumurta ve larvaları onun severek tükettiği besin- leri. Bu canlı 1988'de bütün Karade- niz'i sardı sarmaladı. Biyokütelleri açık denizde 1 kg/m² ve kıyı sularında 5 kg/m² idi. 1991-1992'de ise biyokütlesi

Tablo 2: İnsan Eliyle Oluşmuş Değişimler Jeomorfolojik değişimler

Sedimentasyon artışı	++(+)
Sahil erozyonu ve erozyondan korunma	++
Havzada hidroteknik inşaat	++(+)
Kum çıkarma	+
Set ve yol yapımı	+
Liman büyütme, dip tarama	+
Kumlu kıyıların granülometri değişimi	+
Fiziksel değişim	
Akıntılar, kıyı mühendislik işleri	+
İrmak dışı akış, yıllık	++
Su saydamlığı	++
Kimyasal değişim	
Besin tuzları artışı	+++
Tehlikeli kimyasal maddelerin artışı	+
N/P oranı değişimi	++
Anoksi, H₂S ve abiyotik zon artışları	
Derinlerde	0
Sığlarda	+++
Biyotik değişim	
Primer üretim artışı	+++
Kıyı	++
Açık deniz	+++
Yosun artışı	+++
Sekonder üretim artışı	+++
Dip hayvanlarındaki değişim	+++
Dip bitkilerindeki değişim	+++
Balık faunası değişimi	+++
Deniz memelilerinin azalışı	++
Tür çeşitliliğinin azalışı	++
Kısa ömürlü türlerin artışı	++
Küçük biotanın artışı	++
Besin zinciri uzunluğunun azalışı	++
Yeni türlerin artışı	++(+)
Kullanmanın bozulması	
Balık tüketiminin sınırlandırılması	0
Dip taramanın sınırlandırılması	0
Zararlı yosunlar	++
Plaj kapatma	+
Estetik bozulma	+
Endüstri ve liman aktiviteleri maliyetlerinin artışı	0

Tabloda, (+) "bir ölçüde" ve (+++) "büyük ölçüde" anlamına gelmektedir.

10-12 kg/m² ye erişti. Karadeniz'de *M. leidyi*'nin bu aşırı çoğalması birçok ko- pepod türünün 15-40 kat azalmasına yol açtı. *Aurelia* biyokütlesi de erken 1980'lerde bulunan seviyenin %5'ine kadar indi. Şimdilerde Karadeniz'de besin zincirinin sonu *Aurelia* ve *Mnemiopsis*'tir.

Görüldüğü gibi Karadeniz'e yeni gelen türler eski türlerle rekabete gir- miş ve bazen de onların yerini almıştır. Bu doğal bir ortama yeni türler sokma- nın genelde ortaya çıkardığı sakıncaya örnektir.

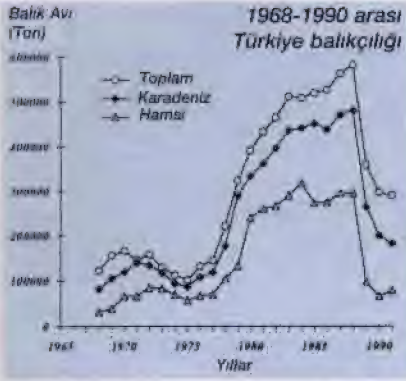
Karadeniz'de Balık Faunası ve Balıkçılık: Besin tuzlarının orta dere- cede artışı oligotrofik sistemlerde balık stokunu artırır; ancak aşırı besin tuzu bulunuşu zararlı da olabilir. Karade- niz'de birçok balık türünün üreme ve beslenme alanlarını kaybetmelerinin nedeni, makrofitik popülasyonlar veya onların besin zincirinin kopuşuydu.

1970 başlarından beri kuzeybatı Karadeniz'de birçok, ekonomik olarak önemli balıklarda azalma gözlemlendi. Örneğin torik, uskumru ve lüfer stokları çok azaldı. Karadeniz kalkanı, pisi balı- ğı ve hortumlu dilbalığının yumurtla- ma alanları deniz kirliliği sonucunda tahrip oldu.

Hamsi ve çaça balığı sayısı bir ara arttı; ama 1987-1991 yılları arasında hamsinin besini azalınca, hamside de azalma görüldü. Bunun yanında plank- tonik köpepodlarla beslenen çaça balığı ön sıralara yükseldi.

Karadeniz'de 1960'lara kadar 26 ba- lık türü yakalanırken bu sayı 1980'lerde 6'ya düştü. Karadeniz'de tutulan toplam balık son 50 yılda, balıkçılığın gelişmesi sayesinde geç 1930'larda 86 000 tondan 1980 ortalarında 900 000 tonu aştı ve bu- nun %80'ini hamsi ve çaça balığı oluşturu- yordu; fakat 1992'de bu rakam 100 000 tona düştü. 1970'lerde geleneksel delta balıkçılığı ağır zarar gördü. Örne- ğin, Tuna nehri deltasında mersinbalığı avı 1970 başlarında 150-200 ton iken bu 1983'te 50 tona ve 1990'da 4 tona düş- müştü. Yine Dinyester nehri deltasında 1970'lerin sonlarında mersinbalığı avı 1950'lere göre 5 kat azalmıştı.

Son yıllarda ise balıkçılık Karade- niz'de iyice çöktü. Hipoksi, örneğin Romanya sahil sularında dip balıklarını %50 azalttı. Karadeniz'de hamsi yaka- lanması ötrofikasyon ve özellikle planktonlarla beslenen balıkların aşırı



üremesine yol açan yabancı bir türün, *Mnemiopsis*'in Karadeniz'e girmesi sonucu çok azaldı. Örneğin Türkiye'de hamsi yakalama 1988'de 295 000 ton iken 1990'da 66 000 tona düşüyordu.

Şimdilerde Karadeniz'de yunus, uskumru, lüfer, torik ve mersin gibi et yi-yici türler iyice azaldı ve onların yerini derin deniz omnivor balıkları aldı.

Özellikle şunu belirtmeden geçemeyeceğiz: 1950'lerde Karadeniz'de 1 milyon yunus vardı, bu sayı 1980 başlarında 100 000'nin altına düşmüştür.

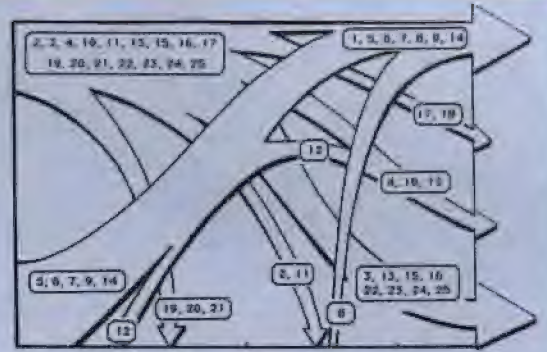
Kısaca dökümlüğümüz bütün bu bilimsel veriler bize gösteriyor ki Karadeniz'deki ekosistem değişimleri karşısında Karadeniz artık sevda türküleri söylemiyor, ağrı yakıyor. Bu ağrıyı yakıtıran nedenler ise yani Karadeniz'in ekosistemlerini, yaşam kaynaklarını çökeren nedenler fiziksel, kimyasal ve biyolojik bozulma, deniz ötrofikasyonu ve insan eliyle yapılan değişimlerdir.

Peki ne olacak? Bu konuda Kıyıları-rarası Tanı Analiz Stratejik Hareket Planı'nda belirtilen durum tespiti ve sonuçları, hem Karadeniz'in sorununu ortaya koyuyor hem de yapılması gerekenlere açıklık getiriyor. Örneğin, rapora göre, Karadeniz'e gelen besinler karasal tabanlıdır ve nehirler aracılığıyla buraya getirilir. Tuna nehri ise bu duruma yol açan en önemli etmendir. O halde Karadeniz'in geniş alanlarında meydana gelen bu gübrelmeye karşı, Karadeniz'e kıyısı olan her ülke üzerine düşeni yapmak durumundadır. Yine, artırılmamış veya yeterince artırılmamış lağım sularının Karadeniz'e akışı mikrobiyolojik kirlilikle sonuçlanır ki bu durum halk sağlığını tehdit ettiği gibi gelişmekte olan turizm ve deniz kültürünü de etkilemektedir.

Petrol de Karadeniz'in ekosistemini etkileyen önemli bir unsurdur. Petrolün bir kısmı kazalarla, bir kısmı borulardan atık olarak ve yarısından fazlası

Karadeniz kuzeybatı sularında bitki ve hayvan değişimleri

- Dinoflagellates
 1. *Procentrum cordatum*
- Makroalgler
 2. *Cystoseira barbata*
 3. *Phyllophora*
- Denizotları
 4. *Zostera*
- Tek Hücreli
 5. *Mesodinium rubrum*
 6. *Noctiluca miliaris*
- Deniz anası
 7. *Aurelia aurita*
- Ktenofor
 8. *Mnemiopsis leidyi*
- Yumuşakça
 9. *Rapana venosa*
 10. *Mytilus galloprovincialis*
 11. *Ostrea edulis*
 11. *Mya arenaria*



- | | | | | | | |
|------------|---------------------------------|-------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------|------------------------|
| 1960 | 1965 | 1970 | 1975 | 1980 | 1985 | 1990 |
| - Kabuklu | 12 <i>Centropages kroe yeri</i> | 13 <i>Olithana nana</i> | 14 <i>Penilia avirostris</i> | 15 <i>Crangon crangon</i> | 16 Hamsi | 17 <i>Al uskumrusu</i> |
| 18 Uskumru | 19 Torik | 20 Tuna bahğı | 21 Kaya bahğı | 22 Kalkan bahğı | 23 Pisi bahğı | - Memeli |
| 24 Yunus | | | | | | |

da Tuna nehri aracılığıyla Karadeniz'in sularına karışmaktadır.

Balık kaynaklarının, hem de balıkçılık politikalarının yetersizliği Karadeniz'de sürdürülebilir bir kalkıma engel olagelmektedir. Karadeniz'deki çoğu balık stokları bu kirlenme yüzünden tehlike altındadır. Öte yandan, gelişmiş teknolojiler kullanılarak yapılan balık avcılığı balığa hiçbir şans tanıtmamakta ve yavru, ergin demeden her türlü balık acımasızca yakalanmaktadır. Yani kısaca Karadeniz'in ekosistemi birden fazla yönden ciddi risk altındadır. Ancak bütün bu sorunların çözümsüz, Karadeniz'deki bozulmanın geri dönüşsüz olduğu anlaşılmamalıdır. Örneğin, son 4-5 yıllık çevre göz-

lemlerinden, Karadeniz ekosisteminin bazı bölgelerde iyileşme yönünde gelişmede bulunduğu saptanmıştır. Bunun nedeniyse, bu bölgelerdeki ekonomik hareketliliğin inişe geçmiş olmasının dolaylı sonucu olarak görülüyor. Ayrıca, bu bölgelerde hükümetlerce bir dereceye kadar koruma önlemleri de alınmıştır. Zaten Karadeniz'i ve çevresini kurtarma savaşı ekonomik düzelme ve gelişme sağlandıkça sürecektir. Karadeniz'in kaynaklarını ve sorunlarını Gürcistan, Romanya, Rusya, Türkiye ve Ukrayna gibi Karadeniz'e kıyısı olan ülkeler paylaşıyorlar. Paylaşılan kaynakların yönetimi de bu ülkelerin sorumluluğunda; ancak, denizin, hava ve su kirliliğinin denetimi öteki ülkeler arasında da paylaşılmalı ki sorunlar küçülebsin. Bunun için de ortak stratejiler geliştirmeye, yasal ve politik amaçları harmanlamaya büyük gereksinim vardır. Tıpkı TÜBİTAK'ın Nato ile Karadeniz için el ele vermesi gibi.

Gülşün Akbaba

Konu Danışmanı: Şükrü Beşiktepe

Doç.Dr., ODTÜ Erdemli Deniz Bilimleri Enst.

Kaynaklar

Boorstin, D. J. *Keçiler ve Balıklar*, Tülekçesi, Fatoş Dilber, T. 14 Bülent Kültür Yayınları, Ankara, 1994, s. 575

Cömert B. *Mitoloji ve Onomografi*, HD Sosyal ve İdari Bilimler Fak. Sanat Tarihi Böl. Yay. Ankara, 1980

Çetin, N. "Karadeniz", *Karadeniz'in Sesi*, Sayı 6, Şubat 1998

<http://www.cesp.edu.tr/infocenter/infocenter/infocenter06.htm>

Karadeniz'de Stok Tespiti Projesi (Balıkçılık Araştırmaları), ODTÜ Deniz Bilimleri Enst. ve TKB Su Ürünleri Araş. Enst., Ankara, 1995

Karadeniz Kıyısındaki Balık Stoklarının Tespiti, 1990 Yılı Raporu, ODTÜ Erdemli Deniz Bilimleri Enst. ve TOKB Trabzon Su Ürünleri Araş. Enst., 1991

Küçü, A. E. Recent dramatic changes in the Black Sea ecosystem. The Reason for the sharp decline in Turkish anchovy fisheries. *J. Mar. Syst.* 3, 171-181, 1994

Leppiköki and Pii Elena Mihnea, "Enclosed Seas Under Man-Induced Change: A Comparison Between the Baltic and Black Seas." *Ambio* Vol 25, No 6, Sept 1996



Karadeniz Yağışları

Karadeniz Bölgesi, genel coğrafyası, sosyo-ekonomik ve kültürel özellikleri kadar, yağış klimatolojisi ve değişebilirliği açısından da, kendine özgü özellikler ve öteki coğrafi bölgelere göre önemli ayrıntılar sergilemektedir. Bu yazıda, Karadeniz yağışlarının onu farklı kılan ana özellikleri, Türkiye yağışlarını düzenleyen başlıca iklimsel kontrol süreçleri özetlendikten sonra, özellikle Akdeniz yağışları ile karşılaştırılarak değerlendirilecektir.

Sinoptik Klimatoloji

Türkiye, subtropikal kuşak ana kollarının batısında egemen olan, Akdeniz büyük iklim bölgesinde yer almaktadır. Gezici orta enlem ve Akdeniz depresyonları (alçak basınçları), Türkiye'de yılın önemli bir bölümünde yağış oluşumuna doğrudan katkıda bulunur; uzun dönemde ise, yağışın alan ve zamandaki değişimlerini ve alansal dağılımlarını denetler. Gezici depresyonların sıklığı ve etkinliği, yüksek atmosfer bariyeri rüzgarları ve polar jet akımı ile bağlantılı Akdeniz cephesi ve polar cephe konumları ile denetlenmektedir. Kuzeydoğu Atlantik kaynaklı nemli hava akımlarıyla taşınan cephesel orta enlem depresyonları, yaz mevsimi dışında yılın önemli bir bölümünde Türkiye'ye kolaylıkla ulaşırlar. Karadeniz Havzası ve Karadeniz kıyı kuşağında daha etkin olmak üzere, Türkiye'nin yaklaşık 40° K enleminin kuzeyinde kalan bölümü, atmosferik koşullar uygun olduğunda neredeyse yıl boyunca orta enlem depresyonlarının oluşturduğu yağışlardan yararlanırlar. Kışın polar jet akımının 35 °K enlemine kadar sokulması sonucunda, genel olarak Akdeniz Havzası'nda cephe oluşumuna ve orta ve doğu Akdeniz'de ise depresyonların derinleşmesine elverişli koşullar ortaya çıkar. Akdeniz Havzası'nda oluşan ya da bazı orta enlem depresyonlarının havzaya girdikten sonra derinleşmesi ile gelişen ve kuzey kolu izleyen Akdeniz depresyonları, özellikle kışın, Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde bereketli (bazan şiddetli)

yağışların oluşmasını sağlarlar. Bu uygun koşullar, polar jet akımının yazın 55-60 °K enlemlerindeki polar cephe kuşağına ve ötesine göçü nedeni ile ortan kalkar. Yaz mevsiminde, Atlantik kaynaklı nemli hava akımlarıyla bağlantılı denizel polar ve Akdeniz hava kütlelerinin yerini, orta-kuzey Afrika ve Arabistan üzerinde etkili olan kuru hava akımlarıyla bağlantılı karasal tropikal hava kütleleri alır. Buraya kadar özetlenenlerden de anlaşılacağı gibi, Türkiye iklimi, Kuzeydoğu Atlantik ve Akdeniz kaynaklı cephesel depresyonların, subtropikal antisiklonların (yüksek basınçların) ve muson alçak basıncının Orta Doğu'ya doğru uzantısını oluşturan Basra alçak basınç alanının mevsimsel yer değiştirmelerinin bir ürünüdür. Bazı yıllarda, özellikle kışın, bu basınç sistemlerine Türkiye'ye Doğu Avrupa-Rusya platolarından ve Batı Sibirya ovalarından karasal polar hava kütleleri taşıyan Sibirya antisiklonu da eklenir.

Yağış Klimatolojisi

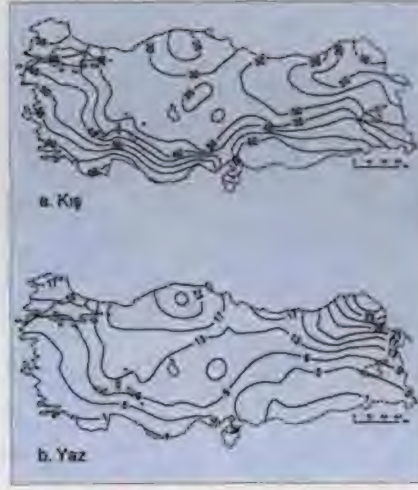
Ortalama Yağış: Kışın Doğu Karadeniz ve Batı Akdeniz kıyı kuşağında 650 mm'den büyük olan ortalama yağış toplamı, karasal İç ve Doğu Anadolu bölgelerinde 150 mm'nin altındadır (Şekil 1a). Bu mevsimde genel olarak Karadeniz ve Akdeniz bölgelerinde ölçülen yüksek yağış tutarları, sırasıyla gezici orta enlem ve Akdeniz depresyonları ile ilişkilidir. Kuzey Anadolu ve Toros sıra dağlarının hakim hava akımlarına dönük yüksek yamaçları üzerinde oluşan orografik yağışların, yağış tutarlarının yüksek olmasındaki katkıları

önemlidir. Ilkbahar mevsiminde, Türkiye'nin en yağışlı alanı, 300 mm'nin üzerindeki toplam yağış ile Doğu Karadeniz Bölümü'dür. Yazın, öteki mevsimlerden ayrı olarak, yağış dağılımında tek yönlü bir kuşaklaşma gözlenir. Suriye sınırında 5 mm'nin altına inen yaz toplam yağışı, Doğu Karadeniz Bölümü'nde 450 mm'nin üzerine çıkar (Şekil 1.b). Doğu Karadeniz ve Kuzeydoğu Anadolu bölümlerindeki yüksek yaz yağışları, cephesel yağışlara ek olarak, sırası ile, Karadeniz'in kuzeyinden geçen soğuk cephe sonrası kuzeyli hava akımlarının oluşturduğu orografik yağışlar ve yerel konvektif yağışlar (gök-gürültülü sağanak yağışları) ile yakından ilişkilidir. Sonbahar yağış toplamı da, kışın olduğu gibi, kıyılarından içerilere doğru azalır. Sonbaharda, Türkiye'nin en fazla yağış düşen alanı, 250-300 mm'nin üzerindeki bir yağış ile Karadeniz kıyı kuşağı, en yağışlı istasyonu yaklaşık 800 mm yağış toplamı ile Rize'dir. Bu mevsimde, orta enlem depresyonları, Karadeniz Havzası'na doğrudan ve daha sık ulaşırlar. Orta enlem depresyonları ve onların soğuk cepheslerinin geçişinden sonra etkili olan yüksek basınç sırtlarının kuzeyli akımları, bu bölgeye kuvvetli yağışlar bırakırlar. Akdeniz depresyonları henüz kış mevsiminde olduğu kadar etkin olmadığı için, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu bölgelerindeki yağışlar kışa göre daha azdır. Yıllık toplamlar dikkate alındığında, Türkiye'nin en yağışlı alanı, birçok yerde 1000 mm'nin üzerine çıkan ortalama toplam ile Karadeniz Bölgesi'dir. Türkiye'nin en çok yağış düşen istasyonu, yaklaşık 2300 mm toplam ile Rize'dir. Türkiye'nin yıllık toplam yağış rekoru da, 1931 yılında ölçülen 4045 mm ile yine Rize istasyonundadır.

Yağış Rejimi

Kabaca Karadeniz Bölgesi'ne ve Marmara Bölgesi'nin Karadeniz kıyılarına karşılık gelen kuzey kuşağında, her mevsim yağışlı ılıman bölge yağış rejimi; Ege ve Akdeniz bölgelerinde ise, kışları yağışlı yazları kurak subtropikal





Ortalama yağış toplamının (mm) kış ve yaz mevsimlerindeki coğrafi dağılışı (Şekil 1). Ortalama kış ve yaz yağış toplamının ortalama yıllık yağış toplamı içerisindeki paylarının (%) coğrafi dağılışı (Şekil 2).

Akdeniz yağış rejimi egemendir. Bu iki ana yağış bölgesi, Karadeniz ve Akdeniz yağış rejimi bölgesi olarak adlandırılır. İç ve Doğu Anadolu bölgelerinde, karasal; Güneydoğu'da, karasal Akdeniz; Marmara Bölgesi'nde ve İç Ege-Akdeniz Göller Yöresi'nde geçiş rejimleri görülür. Akdeniz yağış rejiminde, kış yağışlarının yıllık toplam yağışa katkısı, istasyonların çoğunda % 45'in üzerindeyken, bu oran yazın % 5'in altına inmektedir (Şekil 2.a ve 2.b). Karadeniz yağış rejiminde, yaz yağışlarının yıllık toplam içindeki payı, Doğu Karadeniz Bölümü'nde % 30'a ulaşırken, çoğunlukla % 15-20 arasındadır. Kış, ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinin katkısı, genellikle % 25 dolayındadır. Mevsimlik oranlar, ilkbaharda bu değerin biraz altında, sonbaharda ise üstündedir. Mevsimsellik indis değerlerinin (burada verilmemiştir) ve mevsimlik yağış oranlarının dağılımları, yağış rejiminin, yağış tutarları eşit olmamakla birlikte Karadeniz kuşağında her mevsim yağışlı; Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde ise, oldukça mevsimsel olduğunu göstermektedir.

Yıllararası Yağış Değişkenliği

Yıllararası yağış değişkenliğinin ortalama koşulları, değişim katsayısı (CV, %) ile değerlendirilebilir. Yıllık ve mevsimlik yağışlarda yıldan yıla değişebilirliğin en düşük olduğu bölge, Karadeniz; en yüksek olduğu bölgeler, Akdeniz ve Karasal Akdeniz'dir. Kışın Türkiye'nin batı, güney ve doğu bölgelerinde, CV'ler % 35'in oldukça üzerinde; Karadeniz'de % 30 dolayındadır. Yaz yağışlarının değişebilirliği, Karade-

niz Bölgesi'nde % 25 ve % 55 arasında değişirken, Akdeniz ve Karasal Akdeniz bölgelerinde, % 80 ve % 150 arasında çok yüksek değerler göstermektedir. Yaz yağışlarında en yüksek değişebilirlik gösteren istasyon, yaklaşık % 180 ile Fethiye iken, en düşük değişebilirlik % 28 ile Rize'dedir. Bu sonuçlar, Karadeniz yağışlarının, yüksek yağış tutarlarının yanı sıra, yıl boyunca oldukça tutarlı; Akdeniz yağışlarının, yağış toplamının kış dışında düşük olmasının yanı sıra, özellikle yılın sıcak bölümünde uzun süreli ve şiddetli kuraklıklara eğilimli olduğunu ortaya koymaktadır.

Uzun Süreli Yağış Değişimleri

Türkiye istasyonlarının çoğunda, kış yağışları, 1960'lı yılların sonuna kadar genel bir artış eğilimi ile birlikte düşük sıklıklı bir dalgalanma gösterirken, 1970'li yıllardan başlayarak ortalamının altındaki yağışların birbirini daha fazla izlediği, daha az değişken kurak bir gidiş sergilemiştir. Karadeniz Bölgesi istasyonlarının yıllık ve kış yağışları, çoğunlukla 1930'lu, 40'lı, 60'lı yıllarda, 1970'li yılların sonu ve 80'li yılların başında uzun süreli ortalama-dan daha nemli, 1970'li yıllarda, 1980'li yılların orta ve sonunda ve 1990 yılların başında uzun süreli ortalama-dan daha kurak koşullar sergilemiştir. Karadeniz Bölgesi yağışlarındaki uzun süreli eğilimler genellikle istatistiksel açıdan önemli olmamasına karşın, yaklaşık son 20-25 yılda gözlenen azalma eğilimi, iklim normallerine ve alt dönemlere yansımıştır. Karadeniz Bölgesi'nin 1931-1960 ve 1961-1990 alansal ortalama ik-

lim normallerinin uzun süreli ortalama ile karşılaştırılması, yıllık yağışlar için anlamlı test istatistikleri göstermiştir. Uzun süreli ortalama-göre, Karadeniz yağış bölgesinin 1931-1960 iklim normaline nemli; 1961-1990 iklim normaline ise kuraktır. 1931-1960 ve 1961-1990 yıllık yağış normalleri birbirleri ile karşılaştırıldığında da, 1961-1990 iklim normaline, önceki iklim normalinden önemli düzeyde daha kurak gözük-mektedir. Karadeniz yağış bölgesinin 1961-1990 normalindeki kış yağışları da, 1931-1960 iklim normaline göre belirgin olarak azalmıştır. Kurak anomalilerin 1960 yıllardan sonraki tutarlı gidişi sonucunda yağışlarda gözlenen bu belirgin azalmanın, su kaynakları, tarım ve günlük yaşam üzerindeki etkisi, yıllık ve mevsimlik toplamlar yüksek olduğu için, hemen hemen hiç hissedilmemiştir.

Sonuç olarak, Karadeniz Bölgesi yağışlarına ilişkin konular, bu kısa yazının sınırlarını çok fazla aşmaktadır. Burada asıl vurgulanması gereken, yağış toplamının yüksek, her mevsimin yağışlı ve yıllararası yağış değişkenliğinin düşük oluşu, orografik yağış oluşumu ve yağış getiren sinoptik hava tiplerinden yıl boyunca etkilenmesi vb. gibi kendine özgü yağış koşulları ile, Türkiye'nin öteki bölgelerine göre önemli ayrımlar gösteriyor olmasıdır. Bu özellikler, yağış klimatolojisi kadar, yüksek atmosfer koşullarındaki değişimler ve yağış değişimleri arasındaki ilişkiler için de geçerlidir. Karadeniz dışındaki yağış bölgelerinin yıllararası yağış değişimleri, Türkiye'nin öteki yağış bölgelerindeki değişimler ile yakından ilişkilidir. Bu durum, kuzeyli hava akımlarına açık yüksek dağ sıralarının Karadeniz yağışları üzerindeki olumlu etkisinin yanı sıra, Karadeniz Bölgesi üzerindeki yağış değişimlerinin, yüksek atmosfer koşullarındaki yıllararası değişimler ile görece olarak daha zayıf bir ilişki göstermesi ile de bağlantılı olabilir.

Murat Türkeş

Dr., Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü

Kaynaklar:

- Türkeş, M. "Türkiye'de Kurak Bölgeler ve Önemli Kurak Yıllar", İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul, 1990.
- Türkeş, M. "Trends and fluctuations in annual and seasonal rainfall data in Turkey", in Climate Variability and Climate Change Vulnerability and Adaptation, Proceedings of the Regional Workshop in Praha, September 11-15, 1995, pp. 114-126, 1996.
- Türkeş, M. "Spatial and temporal analysis of annual rainfall variations in Turkey", Int. J. Climatol. 16, 1057-1076, 1996.
- Türkeş, M. "Meteorological Drought in Turkey: A Historical Perspective, 1938-1993", Drought Network News, University of Nebraska, 8, 17-21, 1996.
- Türkeş, M. "Influence of geopotential heights, cyclone frequency and Southern Oscillation on rainfall variations in Turkey", submitted to Int. J. Climatol., 1996.

Dünya ve Uzay Arasında Şimşekler



Resimde yerden 50-90 km yükseklikte yer alan mezosferde, fırtına bulutunun üstünde, "hayalet" denilen kırmızı parlamalar görülüyor. Bulutların üst yüzleri pozitif, alt yüzleri negatif elektrikle yüklüdür. En sık olarak şimşek bulutun alt yüzüyle toprak arasındadır. Seyrek olarak bulutun üst yüzüyle toprak arasında direkt bir boşalım olur; bu olağüstü parlak bir şimşek yaratır. Bulut-yer arası boşalmaların yirmide biri, yeterince enerji yüklüdür ve "hayalet"lere yol açar. Bu resim monokromatik video kameralarla yerden alınmış, uçaktan alınan resimlere bakılarak renklendirilmiştir.



BİLM ADAMLARI, fırtına bulutlarının üstünde ilginç elektriksel aktiviteler keşfettiler. Mezosfer şimşekleri, fırtına bulutları üstünde, atmosferin mezosfer katmanında, yerden 50-90 km yükseklikte görülen parlamalardır. Mezosfer şimşekleri seyrek olarak görülse de, bazı fırtınalarda sıkır.

En eski zamanlardan beri şimşek, görkemi ve gücüyle insanları hem hayran bırakmış, hem de korkutmuştur. Örneğin eski Yunanlılar yıldırım Tanrıların Tanrısı Zeus'la bir tutmuştu. Şimşegün bir elektrik boşalması olduğu anlaşıldıktan sonra da bazı açıklanamayan noktalar kalmıştı. Birçok kişi geceleri göğün üst katmanlarında yanıp sönen ışıklar görmüştiler. Bu ilginç ışıldamaların bir bölümü ya-

laner şafak (orora) ya da garip bir biçimde ışıklanan bulutlar olabilir; fakat bir bölümü daha şaşırtıcıdır, bunlarla açıklanamaz. Pilotlar, seyrek de olsa fırtına bulutları üzerinde garip parlamalar görürler. Bilim 1990'a gelene değün bunları uydurma kabul etmiştir. 1990'da Minnesota Üniversitesi'nden John R. Winekler ve arkadaşları bu bilmeceyi hayaletleri video kameralara kaydettiler. Böylece yeni bir şimşek şekli bulunmuş oldu.

O günden bu yana uzay mekiklerinden, uçaklardan ve yerden yüzlerce benzer gözlem yapıldı. Artık şimşegün andırır olayların yalnız bulutlarla toprak arasındaki alt atmosfer katmanlarında değil, üst atmosfer katmanlarında da görülebildiği anlaşılmıştır. Bilim bugün fırtına bulutlarının 90 km üstüne değün yoğunluğu



Parlak şimşeklerin oluşturduğu elektromanyetik atımlar, cinleri yaratır. Atımlar, şimşegün tersi yönde ışık hızıyla yayılır; atmosferde 75-100 km yükselince elektronları hızlandırır. Elektronlar hava moleküllerine çarparak onları "uyandır". Uyarılmış moleküller ışık vermeye başlar. Birbiri içinde ışık halkaları oluşur. Bu halkaların ışıktan da hızlı yayılarak büyümesi yassı diskler görünümünü yaratır.



Gama ve X ışınları fırtına bulutları üstündeki olayların en esrarengizidir. Bu X ışınları ilk defa Compton Gama Işınları Gözlemevi uydusuyla (üstte) gözlemlendi. Bu uyduda, toprak yönünden gama ışınları geldiğini gösterdi. Gama ışınları genellikle nükleer reaksiyonlar ve kozmik olaylar gibi yüksek enerji kaynaklarından gelir; Dünya atmosferinde gama ışınları oluşması beklenmeyen bir şeydi. Örneğin "hayalet"lerde elektronlar nadiren 20 eV'dan yüksek enerji kazanır; gama ışınlarıysa 1 milyon elektron volt gerektirir. Bu fark, kimyasal bir patlayıcıyla atom bombası arasındaki farka eşittir. Mavi ışık fıskırmaları gibi gama ışınları da halen incelenmektedir.

azalmış atmosferde, düzenli elektrik boşalmalarının (deşarj) olduğunu bilmekteyiz.

Şaşırtıcı nokta, birçoğu da çıplak gözle görülebilen bu olayların nasıl olup da uzun süre fark edilmediğidir.

Atmosferin üst katmanlarında bir çeşit şimşek oluştuğunda bilim adamlarını şaşırtmamıştır. Uzun süredir biliniyor ki atmosferin girdaplı katmanlarının üstünde Güneş'in morötesi ışınları gaz moleküllerine çarparak onlardan elektron koparır; böylece Dünya'nın etrafında elektriği ileten bir iyonosfer katmanı oluşur. Fırtına bulutlarıyla yer arasında nasıl büyük bir voltaj farkı varsa, fırtına bulutlarıyla iyonosfer arasında da böyle bir fark olabilir. Böylece fırtına bulutlarının üstünde ve altında şimşekler oluşabilir; hava elektriği ilemediğinden şimşek, havanın içindeki iletken yolları seçer.

Yükseklerdeki hava daha seyreltilmiş olduğundan buradaki elektrik boşalmaları öteki boşalmalarda görülmeyen renkler oluşturur. Bu şimşekler genellikle kırmızıdır; zayıf bir ışık verirler. Ancak geceleri ve çok duyarlı video kameralarla kaydedilebilirler. Özel kameralarla donatılmış jetlerle çekimleri yapılmıştır. İyi seçilmiş noktalarda yerden de çekim yapılabilir.

Üst atmosfer katmanlarında döğ tip elektrikselsel olay görülür. Bunlardan ikisine hayaletler (sprite) ve cinler (elf) denir; bu esrarlı adlarına karşın

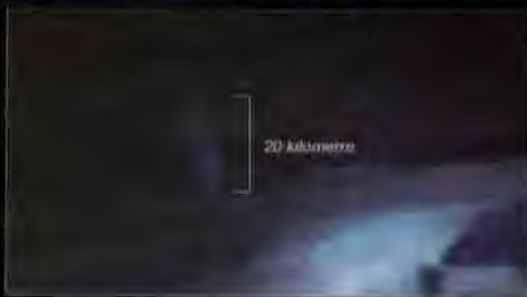


Şimşek (üst) buluttan toprağa negatif elektrik taşır. Bazen bulutun tepesine yakın birikmiş pozitif yükler birdenbire kaybolur (orta). Bu, pozitif bulut-toprak şimşegidir. İyonosfer ile bulutun tepesi arasındaki elektrik alan, elektronları yukarı çeker; elektronlar burada gaz molekülleriyle çarpışır. Bu çarpışmayla "uyanılan" moleküller ışık verir; "hayalet" böyle oluşur (alt). Hayalet yerden 50-90 km yüksekliktedir.

atmosfer fizikinin iyi bilinen örnekleridir. Öteki ikisine mavi ışık fıskırmaları ve gama ışın olayları denmektedir; bunların nedenleri tartışmalıdır.



Cinler: Hayaletler gibi, son derece parlak şimşeklerin üst atmosferde oluşturduğu elektrik alanlarının sonucudur. Bunlar pıde gibi yassı bir parlama (flas) olarak belirirler (alt sağ). Cinler hayaletlerle beraber oluşabilir; fakat onlardan önce oluşurlar ve hayaletler kadar uzun sürmezler. Yukarıda bir seri video görüntüsü gösterilmiştir. (a) Göküğü tam karanlık. (b) Fırtına bulutu üstünde yassı ve parlak cinler. (c) Cinler üstünde hayaletler belirmiş, (d) Cin sönmüş, hayaletler devam ediyor.



Mavi ışık fıskırmaları yerden 40 km yükseklikte meydana gelir. Görülmeleri zordur. Solda koyu mavi renkte mavi ışık görülüyor. Bu fıskırmalar kırmızımsı hayaletler ve cinlerden farklı olarak kolayca atmosfere yayılmaz. Bunlar ilk defa 1994'de Arkansas'ta bir fırtınanın üstünde uçakla uçmakta olan Sentmann ve Wescott tarafından kaydedildi. a'dan d'ye kadar olan video görüntülerinde, fırtına bulutunun üstünden saniyede 120 km hızla fıskıran ışıklar görülüyor. Mavi fıskırmaların nedeni tartışmalıdır.

Siyasette: Anadolun
Yeni 1997, 1. 30-31
Çeviren:
Selçuk Aşan

Askeri Saklambaç Kamuflej



Radar gözleriyle bakıldığında yer, deniz ve gök koyu renktir. Radarlar bu manzarayı belli aralıklarla parlak ışınlar göndererek tatar. Düşman bölgesindeki bir casus uçağı ya da uzaktaki bir sahile çıkacak özel kuvvetlerden oluşan bir takımı denize indiren fırkateyn için bu ışınlar, ışıltak ışıklarının İkinci Dünya Savaşı'ndaki uçaklar için olduğu kadar tehlike demektir.

Radar ışınları uydulardan, uçaklardan ve yerde konuşlanmış vericilerden gelebilir. Bir anda "dokundukları herşeyi aydınlatırlar." Binalar gibi büyük, düz nesneler; taşıma araçları ve metalden yapılmış hemen herşey radar sinyallerini iyi yansıtır ve bir fener gibi parlar. Ağaçlar, çalılıklar görünür, ancak plastikten yapılmış şeyler genellikle görünmez. İnsanlar parlak kemer tokaları, fermuarları ve gözlük çerçeveleri ile bezenmiş koyu renkli, karanlık figürlerdir.

Radar ışınının bir anlık parlayışına yakalanmak, ölümle zar atmak gibidir. Ancak nasıl saklanabilirsiniz ki? Görünür geri planla insanları ve makinaları birbirine katmak için tasarlanmış kamuflajın radar dünyasında hiçbir yararı yoktur. Bu dünyada saklanmak, farklı tekniklerin bir arada kullanımını gerektirir.

Termal görüntülemenin dünyasında görünmezlik daha da zordur. Radarların birkaç santimetre ya da

biraz daha uzun dalgaboyu varken, termal görüntüleme 8 ile 14 mikrometre arasındaki dalgaboylarını kullanır. Spektrumun bu bölgesinde, sıcak insanlar, motorlar ve egzoz gazları parlak olarak ışıldarken, metal nesneler karanlıktır. Termal görüntüleyicilerden kaçmak, radardan kaçmaktan daha zordur, zira termal kamuflajda çevrenin sıcaklık örüntüsüne uyulması gerekir.

Dahası, endişelenilmesi gereken kısa dalgaboylu kızılaltı ve tabii ki görünür spektrum var. Aşırı duyarlı dinleme cihazlarını ve yavaş yavaş belirmeye başlayan milimetre dalgaboylu görüntülemeyi de eklerseniz, bir savaş alanında saklanmanın ne kadar zor olduğu açık şekilde ortaya çıkar.

Bu kadar çeşitlenmiş casus gözler yüzünden, kamuflaj, gizleme ve aldatma sanatları hiç bu kadar zorlu olmamıştı. Spektrumun her bölgesinde saklanmak yeterince zor değilmiş gibi, günümüz görünmezlik zanaatçıları tüm bu spektrumlarda taşıdıkları malzemeleri de gizlemeliler. İşte bu yüzden askeri bilim adamları yeni malzemeler, aygıtlar ve simülörlerden oluşan büyüleyici bir koleksiyonu (tanka benzeyen şişebilir yemler yani aldatmacalar, askerlerin ya da gemilerin içinde gizlenebildiği yapay sisler ve spektrumun herhangi bir bölümünde savaş alanını temsil eden sanal dünya-

lar) sorunu çözme amacıyla bir araya getiriyorlar.

Radar spektrumundaki öldürücü saklambaç oyunu 1960'larda, CIA'nin radardaki yansımaları nedeniyle hedef haline gelen casus uçaklarını korumak istemesiyle tüm şiddeti ile başladı. Uçak kamuflajındaki ilk çabalar, gelen radyo dalgasını aynı frekansta farklı fazda sinyaller yayarak söndürmek yönündeydi. Ancak 1960'ların başında bu aygıtları kullanan U-2'ler Rusya ve Çin üzerinde düşürüldü. Lockheed firmasından uçak tasarımcıları, füzelerin doğrudan farklı fazdaki sinyali hedef aldıkları sonucuna vardılar.

Bugünkü hayalet (stealth) uçaklar ve hayalet gemiler farklı ilkelere dayanıyor. İlk numara, gelen radyo dalgasının radar alıcısına geri yansımaları durdurmak. Britanyalı bir mühendis olan Brian Spilman bunu karartılmış bir odada elinizde meşale ile durup, aynanın nerede olduğunu bulmaya çalışmanıza benzetiyor. Işık size ancak ışın aynaya dik olarak geliyorsa yansıyacaktır. Bunu durdurmak için, hayalet tasarımların birçoğunda garip açılı düzlemler vardır. Geçtiğimiz yılın başında Spilman'ın başı çektiği bir ekip tarafından tasarlanan Sea Wraith II adlı bir hayalet gemi, Britanyalı gemi üreticisi Vosper Thornycroft tarafından açıklandı.

Yansımaları azaltmanın ikinci bir yolu da, geminin yüzeyindeki dik açılan en aza indirmektir. İki düzlemin dik açıyla kesiştiği içbükey iki yüzölçümü (dihedraller) ve dik üç düzlemin köşede kesiştiği üç yüzölçümü (trihedraller), radyo dalgalarını kaynağına geniş bir açı aralığı ile yansıtır. Dik açılardan kaçınma yüzünden Sea Wraith'in ve ABD'nin F-117A hayalet savaş uçağının garip şekilleri ortaya çıkmış.

Gizlenmek için gerekli üçüncü bileşen, radar dalgalarını soğuran bo-



Önde B2 hayalet bombardıman uçağı, arkada F117 hayalet avcı uçakları.

ya. Bu boya, kötü çalışan birçok radyo vericisi gibi davranıyor. Radyo dalgasının hızla değişen elektrik alanı, ince şerit ya da tel şeklinde bir iletkenin içindeki elektronlarda hareket uyandırabilir. İletkenin içinde elektronlar serbestçe akar ve sinyali tekrar yayar. Ancak karbon elyafı gibi zayıf bir iletkende malzemenin elektrik direnci, elektronların enerjisini ısıya çevirir. Benzer bir etki ferit olarak bilinen ve radyo dalgasının manyetik bileşenini ısıya çeviren bir manyetik malzemede de olur. Her durumda radyo dalgaları soğurulur.

Radar dalgalarını soğuran boya, hepsi rastgele doğrultulara yönelmiş elyaftan oluşan söndürücü bir kaplamadır. Boya, liflerin uzunluğu bir dalgaboyunun dörtte biri kadar olduğu zaman en iyi sonucu veriyor. Farklı elyaf boyları seçerek, boyayı belli dalgaboylarını soğurmak için ayarlamak mümkün.

Algılama radarın işinin sadece parçası. Aynı zamanda algıladığını tanımlamalı da. Tasarımı ne kadar iyi, boyaması da ne kadar verimli olursa olsun, bir gemi ya da uçak radar alıcısına bir miktar enerji yansıtır. Birçok durumda, bu küçük "imza" bile, askeri bir radar için uçağın ya da geminin tipini belirlemek için yeterlidir.

İşte bu yüzden Sea Wraith küçük bir aldatmaca kullanıyor. Geminin barış zamanlarında yükseltilebilir, dihedral ve trihedral parçalardan oluşan bir direği var. Bunlar radar sinyallerini çok güçlü olarak yansıtıyor ve geminin asıl imzasını maskeliyor. Spilman, "Barış zamanında geminin imzasını belirlemek isteyen kişi, yanlış bir saptama yapmış olacaktır" diyor. Savaş zamanında direk alçaltılıyor ve bu yüzden radar imzası değişiyor.

Sea Wraith spektrumun termal kısmında da gizlenmeyi başarıyor; böylece sıcaklığa yönelen füzelere karşı kendisini savunmuş oluyor. Bir geminin termal imzası genellikle boruları ısıtan egzoz gazlarından kaynaklanır. Sea Wraith bu etkiyi en aza indirmek için, dışarı atmadan önce egzoz gazlarını deniz suyunun içinden geçiriyor. Bu işlem sayesinde egzoz gazları 300°C'den çevre sıcaklığına düşüyor.



F117 hayalet avcı uçağı

Ancak bu önlem bile en son küçük anti-gemi füzelerini aldatmaya yetmiyor. Bunlar hedeflerini termal video görüntüleri kullanarak belirliyorlar. Füzenin içinde bulunan bir bilgisayar, görüş açısı değişse bile, belli bir gemi sınıfını tanıyabiliyor. Gemiye böyle bir füzeden korumanın tek yolu, gemiyi tamamen saklamak. Spilman ve ekibi de tam olarak bunu yapıyorlar.

Sea Wraith'ın görünür ve kızılaltı bölgelerdeki algılayıcılardan tüm gemiyi saklayabilen bir pelerin aygıtı var. Gemi havaya atomize su püskürtten binlerce ince enjektör ile donanacak. Bunlar sayesinde gemi dev bir su damlacıkları bulutuyla sarmalanacak. Böylece hem kısa, hem uzun dalgaboylu kızılaltı ve görünür ışık soğurulacak, hem de geminin radarı normal olarak çalışmaya devam edecek.

Görünmez olma ile ilgili benzer bir uygulama ABD askeri yönetimi tarafından da isteniyor. Birkaç yıl önce Batılı generaller, gece görüşüne

sahip oldukları için, gece savaşırken belirgin bir avantajlarının olduğuna inanıyorlardı. Bu görüntüleyiciler, spektrumun 0,4 ile 1 mikrometre arası kısa dalgaboylu kızılaltı bölgesinde en yoğun olan yıldız ışığında görebilirler.

Ancak bugün dünyadaki tüm orduların gece görüş olanağı var. Amerikalılara göre bu durum avantajlarını azaltıyor. Onlar da avantajlarını tekrar kazanmak istiyorlar. ABD kızılaltı bölgenin uzun dalgaboyunda çalışan ve geceleri iyi görüntü üreten termal görüntüleme teknolojilerinde hâlâ başı çekiyor. Bu yüzden askeri yöneticiler Savunma İleri Araştırmaları Projeleri Ajansı'ndan (Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA) gece görüşünü engelleyecek, ancak termal görüntüleyicilerin çalışmasına da izin verecek bir yol geliştirmelerini istediler.

DARPA'nın yanıtı, görünür ve kısa dalgaboylu kızılaltıyı durduran ama uzun dalgaboylarına geçiş yapan kalan bir sis olan, Magic Vision (büyülü görüş) oldu. Şu anda Magic Vision gelişiminin ilk basamaklarında ve DARPA bu konuyu tartışmaya isteksiz. Ancak önlerinde zorlu bir görev var. Sis, görünür ve kısa dalgaboylu kızılaltı spektrumundaki ışığı soğuracak ya da dağıtacak. Sis jeneratörü hafif olmak zorunda. Bir kişi, 19 litre yakıtla birlikte onu taşıyabilmeli ve jeneratör, sisi küçük bir grup askeri çevreleyecek şekilde kısa sürede üretebilmeli. Sis mümkün olan en uzun süre boyunca havada





ABD'nin Sea Shadow adlı hayalet gemisi.

asıllı kalmalı. Herhalde en zor olanı da, zehir içermeyecek ve çevreye zararlı olmayacak şekilde bir sis elde etmek.

Böyle bir sis korumasının yokluğunda, askeri tasarımcılar kamuflajın daha geleneksel biçimlerine geri dönmek zorunda kalıyorlar. Bunun içinde, spektrumun her bir bölgesinde teçhizatlarının (tank ya da üniforma) nasıl görüldüğünü bilmek zorundalar, ancak bu şekilde ekipmanı, o spektrumdaki çevre ile kaynaştırabilirler. Görüntüler, gündüz ya da gece, yaz ya da kış olduğuna ve teçhizatın kırsal bölgede mi yoksa şehirde mi kullanıldığına göre değişir. Farklı yerlerde farklı teçhizat kullanılması ise hem para, hem de zaman harcamayı gerektiriyor. İşte bu yüzden, Britanya'daki Savunma Giyimi ve Tekstil Ajansı (Defence Clothing and Textile Agency, DCTA) bir başka seçeneğin öncülüğünü yapıyor.

DCTA, Savunma Bakanlığı için eklenebilir (add-on) kamuflaj geliştiriyor. Ürettiği kamuflaj malzemesi tanklardan ve askerlerden, taşınabilir köprüler ve yerdeki uçaklara kadar herşeyi gizlemekte kullanılır. DCTA'da bir matematikçi olan Mark Rodgers, kullanılacağı ortamı simüle ederek, hem görünür, hem termal spektrumda kamuflaj tasarlayacak programlar geliştiriyor. Rodgers, "Yapmak istediğim, arazinin 250 fotoğrafını bilgisayara yükle-

mek ve o arazi için en uygun kamuflajı ortaya çıkarmak." Sadece görünür spektrumda dahi bu kolay bir iş değil. Bir bilgisayar kolaylıkla bir manzaradaki ortalama rengi bulabilir, ancak sabit bir ortalama rengi kullanan kamuflaj hemen belli olacağı için bunun bir yararı olmaz.

Bunun yerine Rodgers, bilgisayarını verilen bir alanda, belli bir boyutta ne kadar yama olduğunu sayması ve renklerini ölçmesi için programlamış. Bilgisayar ayrıca farklı renklerin birbirinin yanında ne kadar sık ortaya çıktığını da sayıyor; daha sonra bu sayılara uyan bir örüntü üretiyor. Yamaların optimum boyutu, Rodgers'in hâlâ boğuşmakta olduğu önemli bir sorun.

Termal kısımda işler daha da karışıyor. Görünür kamuflaj renkleri, günün saatinden bağımsız olarak geri planlarındaki renklere benzer görünür. Ancak arazideki nesnelerin sıcaklıkları gün boyunca farklı hızlarda ve sürekli olarak değişir. Herhangi bir zamanda bir arazinin sıcaklığını modellemek, çok sayıda değişkene (güneş ışımasının yoğunluğu ve malzemenin ısı kapasitesi, nem ve hava sıcaklığı gibi) bağlı olması nedeniyle çok zor. Yine de Rodgers, hesaplama gücündeki iler-



Ünlü SR-71 casus uçağı.

lemelerin ona yardımcı olacağı konusunda iyimser.

DCTA'nın bilgisayarları aynı zamanda savaş alanını radarın dünyasındaki gibi simüle ediyor. Bundaki amaç, radar operatörlerinin tank bulduklarını sanmalarına yol açacak yemler geliştirmek. Bir tank namlusu taretle birleştiği yerde dik açı oluşturabileceği için, buradan radar dalgası kuvvetlice yansır. Ayrıca tekerleklerin, aracın kenarı ile buluştuğu yan taraflarından da radar dalgaları yansır. Bu yansıma örüntüsünü taklit edecek yem henüz son halini almamış.

Uçuş halindeki bir uçağın imzasını taklit eden daha gelişmiş radar yemleri ABD Hava Kuvvetleri'nde sınamaya başlamış bile. MALD kod adlı, bir çay fincanı boyutuna küçültülmüş jet motoru, çok daha büyük uçakların radar sinyallerini taklit edebilen aerodinamik yüzeylerle donatılabilir. MALD'ların üretilmesindeki düşünce, bunların düşman bölgesine hayalet uçaklarca taşınıp bırakılması ve bir arada 30 dakika kadar uçmaları. Bu yalancı filonun birden tepelerinde ortaya çıkışı, düşmanlarını yok etmek için programlanmış anti-uçak radar sistemlerini devreye sokmaya zorlayacak. Her bir MALD 30.000 ABD dolarından daha az tutuyor ve rahatlıkla gözden çıkarılabilir.

Elbette çağdaş kamuflaj sistemleri iyileştikçe elbette bunları görmek için kullanılan algılayıcılar da gelişiyor. Yakın gelecekte bilgisayarlar, gizlenmiş araç ya da askerlere dair anlamlı bir işaret bulabilmek için savaş alanını spektrumun her bölgesinde sürekli taramaya başlayacak.

Amerika'nın hayalet uçakları dahi bu kedi-fare oyunundan kaçamıyor. Milimetre dalgalarının dünyasında, radar dalgalarını soğuran boyaları olsun olmasın, uçaklar belirgin bir şekilde ortaya çıkıyor. Milimetre dalga kameraları şu anda çok geniş bir kullanıma sahip değil. Ancak Spilman ve Howard gibi bilim adamları yarının teknolojilerini bulmak için yarışıyorlar. Pek çok hayat, onların başarısına bağlı olabilir.

New Scientist, 6 Aralık 1997
Çeviri: Murat Maga

Hayal değil gerçektir.

NOKIA 6110

Cep telefonundan beklediğiniz herşey fazlasıyla onda!

Nokia 6110, bugüne dek üretilmiş cep telefonlarından çok farklı. Cep telefonundan bekleyebileceğiniz tüm özellikler onda toplandı. Artık cep telefonunda yepyeni bir çağ başlıyor. Nokia 6110 Çağı. Bu çağı bir an önce yakalayın.

Mavi / Yeşil



Bakır / Gri



Siyah



- + 3-12 Gün Bekleme Süresi
- + 3-5 Saat Konuşma Süresi
- + Saat / Alarm
- + Takvim / Ajanda
- + Hesap Makinesi
- + Bilgisayar Oyunları
- + Telefonda Telefona,
- + Telefonda Bilgisayara,
- + Telefonda Yazıcıya,
- + Kablosuz - Kızılötesi İletişim
- + Kişisel / Sosyal Arama Tercihleri
- + Optimal Ağırlık / Ergonomik Dizayn
- + Yüksek Ses Kalitesi
- + 5 Satır Grafik Ekran
- + Tanımlayıcı Ekran Grafikleri
- + Işığa Göre Değişken Renkler



NOKIA
CONNECTING PEOPLE
"Konuşturur"

BAŞARI ELEKTRONİK

Size en yakın Nokia yetkili satıcısını öğrenmek için lütfen bu numaraları arayınız.

Ankara (0312) 384 20 00 • İstanbul (0216) 416 01 50 - (0212) 259 08 02 / 03 • İzmir (0232) 483 40 40

• Adana (0322) 457 59 00 • Bursa (0224) 271 82 66 Türkiye tek yetkili distribütörü Başarı Elektronik'tir. <http://www.basari.com.tr/> www.nokia.com

Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi

ULAKBİM

Bilgi ulusal bir kaynaktır. Bu nedenle bilginin üretimi, sağlanması, düzenlenmesi, kullanıma sunulması ve bilgiye erişim de ulusal bir sorun olarak ele alınmalıdır. Bir ülkenin üniversitelerine, araştırma merkezlerine, işyerlerine, okullarına, kütüphanelerine, hastanelerine ve evlerine bakır, koaksiyel veya fiber optik kablolar, uydu veya yayın yoluyla veri, ses ve görüntü türü bilgiler taşıyan donanım, yazılım ve standartlar o ülkenin ulusal bilgi alt yapısını oluşturur. Ulusal bilgi alt yapısı mevcut bilgilerin işlenmesine, depolanmasına, bir yerden bir yere iletilmesine ve bu bilgilere gerektiğinde erişilmesine olanak sağlayan teknolojileri kapsar. "Enformatik" adıyla da bilinen bu teknolojiler gelişmiş ekonomilerde GSMH'nin %5-%6'sını oluşturmaktadır. Bu nedenle enformatiğin sağlanmasını, yayılmasını ve etkin olarak uygulanmasını artırmaya yönelik politikalar uzun dönemli büyüme potansiyelinin ve uluslararası rekabetin temelini oluşturmaktadır.

DÜNYA BANKASI tarafından 1993 yılında yayımlanan bir raporda ülkemizde kesin bir enformatik politikası ve aksiyon planının olmadığından söz edilmekte ve bu durumun ülkemizin diğer ülkelerden geri kalmasına yol açtığı belirtilmektedir. Aynı raporda bilgi ve fikirlerin "kalkınmanın kan damarlarını" oluşturduğu vurgulanarak, "Türkiye'nin önde gelen OECD ekonomilerinin saflarına katılma (ve Avrupa'yla ekonomik bütünleşmeyi gerçekleştirme) hızını belirleyen şeyin büyük ölçüde ülkenin küresel bilgi pazarına katılması olacaktır" denilmektedir.

Küresel bilgi pazarına katılabilmenin en önemli koşullarından birisi ise bilimsel ve teknolojik bilgiler başta olmak üzere her türlü bilginin kuruluşlar arasında hızla aktarılmasına olanak veren "bilgi otoyolları" inşa etmektir. Gelişmiş ülkeler günümüzde iletişim ve bilgisayar teknolojilerini birlikte kullanarak yararlı bilgilere en kısa zamanda erişmeyi amaçlamaktadırlar. Çünkü ekonomik kalkınma ile bilgi sağlama olanakları arasında doğrusal bir ilişki vardır. Yararlı bilgilere en kısa zamanda erişim, aynı zamanda, ulusal ve uluslararası rekabet edebilirliğin önemli bir koşulu haline gelmiştir. Bu nedenle gelişmiş ülkeler modern bilgi teknolojilerini zaman geçirmeden kütüphane ve bilgi merkezleri-

ne sokmakta, ulusal bilgi altyapılarını geliştirmek için önemli yatırımlar yaparak sayısal kütüphaneler (digital libraries) aracılığıyla her tür bilgiye (veri, ses, görüntü, vb.) elektronik olarak erişmektedirler. Örneğin, ABD'de 2000 yılına dek tüm dersliklerin, kütüphanelerin, hastane ve kliniklerin "bilgi otoyolu"na bağlanması planlanmaktadır. Amerikan Kongre Kütüphanesi 2000 yılına dek beş milyon yapıtı elektronik ortama aktararak bunları daha geniş bir kitleye (okul ve kütüphanelere) sunmak için çalışmalar yapmaktadır. Fransız Ulusal Kütüphanesi koleksiyonunda bulunan yapıtların elektronik ortama aktarılması için her yıl bir milyar dolar harcanması kararlaştırılmıştır.

Ülkemizde de son yıllarda bilgi teknolojileri konusuna daha fazla önem verilmektedir. Bu alanda yapılacak iyi düşünülmüş yatırımlar verimliliği ve uluslararası düzeyde rekabet edebilme şansımızı artıracaktır. DPT'nin kalkınma ve icra planlarında ve TÜBİTAK'ın uzun vadeli araştırma politikaları ile ilgili belgelerde bu konulara öncelik verilmektedir. Bu bakımdan, üniversite ve araştırma-geliştirme (AR-GE) kuruluşlarımız arasında oluşturulacak hızlı bir veri iletişim ağı güncel ve doğru bilgilerin kuruluşlar arasında hızla aktarılmasına olanak sağlayarak ülkemizde ulusal bilgi altyapısının kurulmasına büyük katkı sağlayacaktır.

TÜBİTAK Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi

Türkiye küresel bilgisayar ağları ile ilk bağlantısını 1986 yılında Anadolu ve Ege üniversitelerinden BITNET adlı ağa ulaşarak sağladı. 1986-1993 yılları arasında çok sayıda üniversite Türk Üniversite ve Araştırma Kurumları Ağı (TÜVAKA) adı verilen oluşum çerçevesinde BITNET'e bağlanmış ve yurtdışındaki kuruluşlar ile veri iletişim olanaklarına kavuşmuşlardır. Ancak BITNET etkileşimli (interactive) bir ağ değildi. Özellikle 1980'li yıllarda yaygınlaşan Internet ise etkileşimli çalışmaya olanak sağladığı için BITNET'e göre önemli avantajlar sunmaktaydı. 1993 yılında TÜBİTAK ve ODTÜ işbirliğiyle gerçekleştirilen TR-NET oluşumu sayesinde ODTÜ üzerinden Internet bağlantısı kurularak küresel bilgisayar ağına erişim konusunda önemli bir atılım sağlandı. Fakat son yıllarda metin türü bilgilerin yanı sıra "çoklu ortam" (multimedia: ses, görüntü vs.) türü bilgiler de içeren World Wide Web'in hızla yaygınlaşması, uzaktan eğitim, videokonferans, uzaktan tıbbi konsültasyon gibi bazı özel uygulamalara geçilmesi daha yüksek bant genişliğine (2Mbps ve üzeri) olan gereksinimi artırmıştır. Gerek teknolojik gerekse mâli zorluklar nedeniyle 1997 yılına gelene kadar üniversite ve AR-GE kuruluşlarımız ara-

sında bu gereksinimleri karşılayabilecek yeterince hızlı bir iletişim ağı ne yazık ki kurulamamıştır.

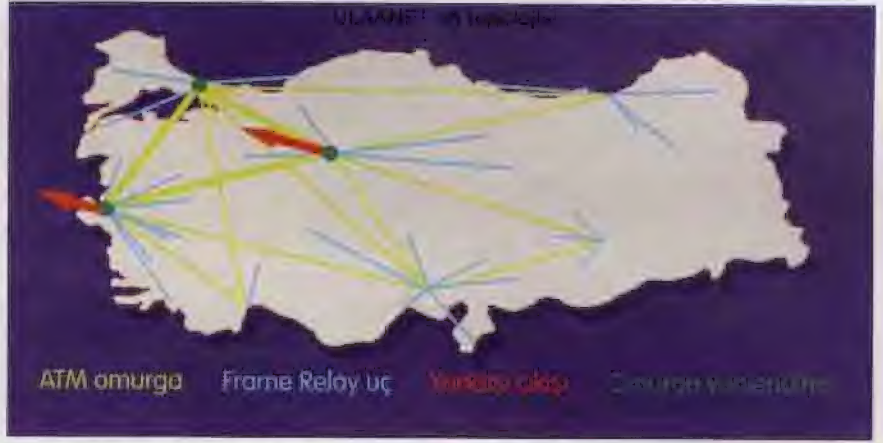
Bu, eksikliği hissedilen ve esasen 1991 yılından itibaren ülkemizin Internet'e bağlanması için öncülük yapan TÜBİTAK, 1 Haziran 1996 tarihinde Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (ULAKBİM) adıyla yeni bir merkez kurmuştur. ULAKBİM'in Kuruluş Yönetmeliğinde merkezin temel amacı:

"Eğitim ve araştırma-geliştirme yapan kişi ve kuruluşlar (ulusal inovasyon merkezleri) arasında Türkiye çapında bir etkileşimli iletişim ortamı sağlamak ve benzer amaçlı yurtdışı ağlarla da bağlantısı olacak bu ağ üzerinden eğitim ve araştırma ortamının birliğini yansıtan bilgi kaynaklarına erişim olanağı sunmaktır" şeklinde tanımlanmaktadır.

Bu amaç çerçevesinde merkezin görevlerinden bazıları şunlardır:

- Eğitim ve araştırma yapan birimler arasında ülke çapında bir veri iletişim ağı kurmak, işletmek ve bu ağı teknolojik gelişmeleri ve değişen gereksinimleri de izleyerek günün koşullarına uygun olarak geliştirmek;
- Bu ağ aracılığıyla elektronik bilgi ve belge sağlama hizmetleri sunmak ve çeşitli ulusal veri tabanları hazırlamak;
- İlgili kuruluşlar arasında eşgüdüm ve işbirliği sağlayarak ulusal akademik ağ üzerinde yer alan kütüphane ve bilgi merkezlerine ilişkin politika ve standartları belirlemek;
- Bilgi ve belge sağlama hizmetlerine ilişkin dünyadaki teknolojik gelişmeleri izlemek, kullanıcılara aktarmak ve buna yönelik eğitim ve danışmanlık hizmetleri vermek; ve
- Dünyadaki benzer kuruluşlarla iletişim kurarak uluslararası işbirliği ve bilgi alış verişini yapmak ve bu alanlarda Türkiye'yi temsil etmek.

Merkezin yönetim birimleri Başkanlık, Başkan Yardımcılığı, Enformasyon Ürün ve Hizmetleri Müdürlüğü, Dokümantasyon Hizmetleri Müdürlüğü ve İdari Müdürlükten oluşmaktadır. Merkez Başkanına merkezin görev alanlarıyla ilgili konularda danışmanlık yapmakla görevli iki danışma kurulu vardır. ULAKBİM Danışma Kurulu TÜBİTAK Başkanı ve Yükseköğretim Kurulu Başkanı tarafından ortaklaşa seçilen dokuz kişiden, Cahit Arf Bilgi Merkezi Danışma Kurulu ise Merkez



Başkanı tarafından seçilen kişilerden oluşmaktadır. Aşağıda TÜBİTAK ULAKBİM'in temel bileşenleri olan Ulusal Akademik Ağ (ULAKNET) ve Cahit Arf Bilgi Merkezi hakkında daha ayrıntılı bilgiler verilmektedir.

Ulusal Akademik Ağ (ULAKNET)

Bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin birleşiminden oluşan ve ulusal bilgi altyapısının önemli bir parçasını oluşturan "bilgi otoyolları"nın kurulması bir ülkenin çağı yakalayabilmesi ve bilgi toplumuna geçebilmesi için zorunludur. Çünkü tarım ve sanayi toplumlarında mal ve hizmetlerin bir yerden bir yere aktarılabilmesi için nasıl gelişmiş kara, hava ve deniz yolu ağlarına ihtiyaç varsa, bilgi toplumu olarak adlandırılan sanayi ötesi toplumlar da bilimsel ve teknolojik bilgilerin bir yerden bir yere hızlı aktarılabilmesi için bilgi ağlarına ihtiyaç vardır.

Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi Danışma Kurulu

ULAKBİM Danışma Kurulu, ULAKBİM Kuruluş Yönetmeliği'ne göre Merkez Başkanına danışmanlık yapmak üzere Yükseköğretim Kurulu Başkanı ve TÜBİTAK Başkanı tarafından müştereken seçilecek dokuz kişilik bir kuruldur. Danışma Kurulunda görev alacaklar 2 yıl için seçilirler. ULAKBİM Danışma Kurulu, TÜBİTAK Başkanı ve Bilim Kurulu'nun verdiği yeti-hatler çerçevesinde ilke düzeyinde danışmanlık yapan, ULAKBİM Danışma Kurulu üyelerinin adları aşağıdadır:

Cengiz Arık,
Türk Telekomünikasyon A. Ş. Genel Müdür Yardımcısı
Prof. Dr. M. Erol Arkin,
Bilkent Üniversitesi Fektör Yardımcısı
Doç. Dr. Nüzhet Dalfes,
İstanbul Teknik Üniversitesi Fektör Danışmanı
Prof. Dr. Elhan Demirel,
Ankara Üniversitesi Bilgi İşleri Dairesi Başkanı
Prof. Dr. Bülent Karadağ,
Orta Doğu Teknik Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Dairesi Başkanı
Prof. Dr. Aydın Özlük,
Ege Üniversitesi Fektör Yardımcısı
Prof. Dr. Yusuf Ünlü,
Çukurova Üniversitesi Fektör Yardımcısı
Prof. Dr. Ünal Yanmaz,
Hacettepe Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Mühendisliği Bölümü Başkanı

Bu gerçeklerin bilincinde olan TÜBİTAK ULAKBİM, kuruluşundan bu yana geçen kısa süre içerisinde ülke çapında tüm üniversite ve araştırma-geliştirme kuruluşlarını birbirine bağlayan hızlı bir ulusal akademik ağ (ULAKNET) kurmuş ve 29 Nisan 1997'den itibaren işletmeye başlamıştır. ULAKNET'in kuruluşu ile ilgili ayrıntılı bilgi izleyen sayfadaki ilgili bölümde verilmektedir.

Cahit Arf Bilgi Merkezi

Üniversitelerimizde verilen ve pek yeterli olmayan akademik bilgi hizmetleri ile ilgili bazı sayısal veriler, izleyen sayfalardaki sütunlarda yer almaktadır. Akademik bilgi hizmetleri alanındaki sorunları bilgi ve ağ teknolojilerinden yararlanarak bir ölçüde gidermek ve ağ aracılığıyla elektronik bilgi hizmetleri sağlamak mümkündür. Nitekim ULAKBİM'in temel amaçlarından birisi de yeni kurulan ULAKNET aracılığıyla üniversite ve AR-GE kuruluşlarımızdaki araştırmacılarımıza elektronik bilgi ve belge hizmetleri sunmaktır.

ULAKBİM, daha önce TÜBİTAK bünyesinde hizmet veren Enformasyon Hizmetleri Müdürlüğü ile Yükseköğretim Kurulu (YÖK) bünyesinde hizmet veren Yayın ve Dokümantasyon Dairesi Başkanlığı tarafından verilen bilgi ve belge sağlama hizmetlerini üstlenerek göreve başlamıştır. Bu amaçla, YÖK Yayın ve Dokümantasyon Dairesi Başkanlığı'nın sürekli yayınlar koleksiyonu, demirbaşları ve hizmet binasının kullanım hakkı taraflar arasında imzalanan 16 Mayıs 1996 tarihli protokolle TÜBİTAK'a devre-

dılmıştır. Adı geçen kuruluştaki hizmetler 11 Temmuz 1996 tarihinden bu yana TÜBİTAK ULAKBİM tarafından sürdürülmektedir. 1983 yılından bu yana süreli yayın koleksiyonu geliştiren bu merkezde 5000'i devam eden olmak üzere yaklaşık 10 bin süreli yayın bulunmaktadır. Bu haliyle ülkemizin ve Ortadoğu'nun en büyük süreli yayın merkezi olan ve dünyada mevcut belli başlı bilimsel dergilerin önemli bir kısmına sahip olan ULAKBİM, bu koleksiyon ile üniversite ve kamu kesiminde görev yapan araştırmacıların belge sağlama ihtiyaçlarını büyük ölçüde karşılamaktadır.

ULAKBİM bu altyapı üzerinden paylaşılacak bilgilerin ve içeriğin oluşturulmasında doğrudan etkinlik gösterecektir. Bunun yanı sıra, ilgili kuruluşlar arasında işbirliği ve eşgüdüm sağlayarak ulusal akademik ağ üzerinde yer alan kütüphaneler, arşivler, dokümantasyon ve bilgi merkezlerinin elektronik ortamda sunacakları hizmetlere ilişkin politikaları ve standartları saptamak ULAKBİM'in temel görevleri arasındadır.

ULAKBİM tıp, mühendislik, tarım gibi alanlarda araştırmacıların gereksi-



Daha önceleri Ulusal Bilgi Merkezi (UBİM) olarak tanınan Cahit Arf Bilgi Merkezi'nin adı, 26 Aralık 1997'de kaybettığımız ünlü matematikçi Cahit Arf'ın anısına yeniden belirlenmiştir.

nim duyduğu çeşitli veri tabanları geliştirmekte ve bu veri tabanlarını Internet aracılığıyla herkesin kullanımına açmayı planlamaktadır. Nitekim söz konusu veri tabanlarından "Türk Tıp Dizini" ve "Türkiye Bilgi Merkezleri Rehberi"ne ULAKBİM Web sayfasından erişmek mümkündür. Bunun yanı sıra ULAKBİM ulusal bilgi sisteminin bir parçası olarak gördüğü çeşitli proje-

Cahit Arf Bilgi Merkezi Danışma Kurulu

Cahit Arf Bilgi Merkezi Danışma Kurulu, merkezin çalışmaları için öneki plan ve hedeflerin belirlenmesinde bilgi ve deneyimlerini birleştirentekiler olarak kay ve kuruluş temsilcilerinden oluşur. Kurulda yer alacak üyeler Merkez Başkanı tarafından belirlenir. Cahit Arf Bilgi Merkezi Danışma Kurulu üyelerinin adları aşağıdadır:

Tuncel Acar,
Mik Kulluphanesi Başkanı
Doç. Dr. Mustafa Arıcı
Bekir Özer, Erdem Muhendisiği Bilimsi Öğretim Üyesi
Selma Altın,
İngiliz Kültür Hiyetli Kütüphanesi Müdürü
Yrd. Doç. Dr. Doğan Altın,
Türk Kütüphaneciliği Derneği Genel Başkanı
Yrd. Doç. Dr. Phyllis Lapon Edoğru,
Sakarya Üniversitesi Rektör Yardımcısı
Adile Günder,
Öğrenciler ve Akademik Kütüphaneciler Derneği Temsilcisi
Prof. Dr. Nuhur Tuncel,
H. Ü. Kütüphanecilik Bilimsi Dokümantasyon-
Enformasyon Anabilim Dalı Başkanı
Dr. Hasan Tunçanar,
H. Ü. Kütüphanecilik ve Dokümantasyon Danışa Başkanı
Dr. Tunga Tunçay,
Ankara Tabip Odası Hakla İhtilal Müdürü
Arslan Yılmaz,
Anadolü Ü. Kütüphanecilik ve Dokümantasyon Danışa Başkanı
Prof. Dr. Levent Yılmaz,
ODTÜ Kimya Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi

ler üzerinde de çalışmalar yürütmektedir. Türk Tıp Ağı ve Bilgilendirme Projesi (Türk TABIP), Ankara Hızlı Şehir Ağı Projesi (AHŞAP), Ankara Tıp Ağı (ATA) Projesi bu projelerden birkaçıdır. ULAKBİM ayrıca çeşitli bakanlıklar, kamu kuruluşları ve sivil toplum örgütlerine bilgi teknolojilerinin bilgi ve belge sağlamada kullanımıyla ilgili danışmanlık hizmetleri de

ULAKNET'in Kuruluşu

TÜBİTAK ULAKBİM, Haziran 1996'da Türkiye çapında tüm eğitim ve araştırma kuruluşları birbirine bağlayacak hızlı (34Mbps) bir ulusal akademik ağ (ULAKNET) kurmak ve bütün üniversitelerimizi yüksek hızlarla (64Kbps-2Mbps) bu ağı bağlamak üzere çalışmalara başlamıştır. Üniversitelerin çağdaş veri iletişim gereksinimlerini saptanarak çözüm ortağı firmalar ve Türk Telekom A.Ş. ile birlikte ulusal akademik ağın mimari tasarımı yapılmış, altyapı için gereken teknoloji belirlenmiş, kuruluş ve işletim aşamalarını da Türk Telekom A.Ş.'nin işbirliğini sağlamak amacıyla taraflar arasında 22 Kasım 1996'da bir protokol imzalanmıştır.

ULAKNET omurgasının Ankara/Ulus, İstanbul/Gayrettepe ve İzmir/Konak Türk Telekom A.Ş. binalarında bulunan Northern Telecom Magellan Passport 160 çok protokollü geniş alan ağ anahtarlarının E3 (34Mbps) kapasiteli hatlarla birbirine bağlanması ile oluşturulmasına karar verilmiştir. ULAKNET, uçları olarak işlev görecek üniversitelerin omurga köşelerine bağlantıları ve omurga üzerinde iletişim için ise anahtarlama teknolojisinin uygun olacağı sonucuna varılmış ve ATM (Asynchronous Transmission Mode) teknolojisi seçilmiştir. Uçların omurgaya "Frame Relay" ile bağlanması ve veri yönlendirmesinde genelde IP protokolü (Internet Protocol) kullanılması kararlaştırılmıştır.

Aralık 1996'da tüm üniversitelerin ULAKNET bağlantı donanımlarının satın alınması için ihale-

ye çıkılmış ve yapılan ihale sonucu ismarlanan ATM anahtarları, yüksek hızlı modemler ve yönlendirciler Şubat 1997'de teslim edilmeye başlanmıştır. Yapılan testlerin ardından ULAKNET omurgası 29 Nisan 1997'den itibaren çalışmaya başlamıştır. Aradan geçen süre içerisinde üniversitelerimiz yaklaşık 70 ayrı noktadan ULAKNET'e değişik hızlarla bağlanmıştır. Halen bu üniversitelerimiz gerek yurtdışı, gerekse yurtdışı veri iletişim gereksinimlerini ULAKNET üzerinden sağlamaktadırlar. Bütün noktalar ULAKNET'e bağlandığında üniversitelerin toplam bağlantı sayısı 91 olacaktır.

Üniversitelerimizin yurtdışı Internet çıkışları da ULAKBİM tarafından sağlanmaktadır. Haziran 1996'ya kadar üniversitelerimize sağlanan ilkö yurtdışı Internet çıkışının toplam kapasitesi 192Kbps idi (ODTÜ-ABD çıkışı: 128Kbps, Ege Üniversitesi-Münih çıkışı: 64Kbps). ULAKBİM'in kuruluşundan hemen sonra yurtdışı Internet çıkış kapasitesinin artırılması için başvurulmuş ve Ekim 1996'da bu hızlar dönder kat artırılarak ODTÜ-ABD bağlantısı 512Kbps'ye, Ege-Münih bağlantısı da 256Kbps'ye çıkarılmıştır. Kasım 1997'de sağlanan 2Mbps'lik Ankara-ABD (UL-Net) bağlantısıyla üniversitelerimizin yurtdışı Internet çıkış kapasitesi 3Mbps'ye yaklaşmıştır. Yurtdışı Internet çıkışlarında yaşanan darboğazın köklü çözümü için ULAKBİM 1998 yılı içinde en az bir adet daha 2Mbps'lik bağlantı sağlamayı ve Avrupa Akademik Ağı TEN-34'e 10Mbps'lik bir hızla bağlanmayı hedeflemektedir. Bu hedefe ulaşılması halinde ULAKNET Akdeniz havzasındaki en güçlü Internet bağlantıla-

rına sahip ve yüksek teknoloji kullanan bir ağı haline gelecektir.

ATM temelli ULAKNET omurgası (ana arterlerde 34Mbps kapasitede) dokuz şehrimizde yerleşik 19 gelişmiş anahtarlama cihazını birbirine bağlayan yüksek hızlı hatlardan oluşmakta, üniversitelerimiz ise bu hatlara "frame relay" teknolojisini kullanarak 64Kbps-2Mbps arasında değişen hızlarla bağlanmaktadır. Türk Telekom A.Ş.'nin "frame relay" hizmetleri 1996'da ilân edilmiştir. ATM hizmetleri ise henüz deneme aşamasındadır. ULAKNET üzerinde her iki teknolojinin de kullanılması ülkemizin önemli bir kazanımıdır. Türkiye hem ATM hem de frame relay teknolojisini aynı ağı üzerinde kullanan dünyadaki ilk ülke olmuştur.

ULAKNET omurgası kendi başına fiziksel bir altyapı olmayıp, Türk Telekom A.Ş.'nin veri iletişim ağı bağlantıları üzerinde kurulmuş bir sanal özel ağıdır (virtual private network). Bir başka deyişle, ULAKNET'in kuruluşunda akademik veri iletişimi için sıldan bir ağı tasarlama yerine, kaynak etkinliği ve verimliliği sağlanması yoluna gidilmiştir. Yerel devletler ile Zaman Bölme Çoklama (time division multiplexing) temelinde dayalı veri iletişim ağından ATM omurgasına kadar çok farklı iletişim katmanlarını kapsayan, Türk Telekom A.Ş.'nin çok çeşitli birimlerini ilgilendiren ve 50'ye yakın merkezde ULAKBİM Elektronik Ağ Geliştirme Grubu ve Türk Telekom A.Ş. ekibinin eşgüdümünü çalışmaları gerektiren ULAKNET projesi Türk Telekom A.Ş.'nin bir dış ortak ile gerçekleştirdiği en büyük veri iletişim projelerinden birisidir.

vermekte, "70 000 Okula İnternet", "Kamuya Açık İnternet Erişim Me-kanları" gibi geniş kapsamlı ve tüm toplumu ilgilendiren bazı projelerde stratejik ve teknik danışmanlık yapı-rak siyasi iradeye karar desteği sağla-maktadır.

Ülkemizde de bilgi kaynaklarının daha verimli kullanılmasına yönelik rasyonel politikalar geliştirilebilir ve bilgi ağları aracılığıyla kütüphaneler ve bilgi merkezlerinde bulunan değerli bilgiler paylaşılabılır. Böylece hem kü-tüphane ve bilgi merkezlerinin bütçe-leri üzerindeki yük hafifletilebilecek, hem de ulusal kaynakları daha etkin ve etkili bir biçimde kullanma olanağı do-gacaktır. Bunun yanı sıra bilgi ağları aracılığıyla bilimsel yayınların üssel artışı ve sürekli yayın fiyatlarındaki aşırı artışlarla da başa çıkmak mümkün ola-bilecektir. ULAKNET ve benzeri ulu-sal ağların en önemli kuruluş nedenle-rinden birisi bilgi ağlarının sağladığı bu ekonomik yararlarıdır.

Daha önce de değinildiği gibi ULAKBİM 1983'ten beri devam eden yaklaşık on bin dergiden oluşan bir sü-reli yayın koleksiyonuna sahiptir. Bu-nun yanı sıra Ankara'da uzun yıllardan



ULAKBİM bilgi kaynaklarından kullanıcıların dağıtık bir ortamda yararlanmalarını mümkün.

beri tıp ve sağlık bilimleri konusunda Hacettepe Tıp Merkezi Kütüphanesi, mühendislik ve fen bilimleri alanında ODTÜ Kütüphanesi güçlü sürekli ya-yın koleksiyonları geliştirmişlerdir. Son yıllarda Bilkent Üniversitesi Kü-tüphanesinde de mühendislik ve fen bilimleri alanında hatırı sayılır bir ko-leksiyon oluşmuştur. Buna Ankara'da bulunan ve Derleme Yasası yoluyla ko-

leksiyon geliştiren Milli Kütüpha-ne'nin Türkçe sürekli yayınlar koleksi-yonu da eklenmelidir. Şekilde göste-ri-len ve "tek bir merkezin planlı âdemi merkezîyetçilik yoluyla desteklenme-si" adı verilen model uygulanarak, ge-rek yerli gerekse yabancı dergilerden yapılacak makale isteklerinin büyük bir çoğunluğunun TUBİTAK ULAK-BİM'den ve yukarıda anılan kütüpha-nelerimizden sağlanabileceği ortaya çıkmaktadır. yurtiçi merkezlerden sağ-lanamayan makaleler ise yurtdışındaki benzer merkezlerden veya ticari belge sağlama şirketleri yoluyla elektronik olarak sağlanabilecektir.

Bilgisayar ağları aracılığıyla birçok hizmet vermek mümkündür: Veri ta-banlarının ve toplu katalogların yaratıl-ması ve İnternet aracılığıyla kullanıma sunulması, elektronik belge sağlama, ortaklaşa koleksiyon geliştirme, dosya transferi, videokonferans, uzaktan eği-tim, çevrimiçi bilgi hizmetlerine eri-şim, vb. gibi. ULAKBİM'in en büyük avantajlarından birisi, araştırmacıların merkezde mevcut sürekli yayın veri ta-banı ile CD-ROM ortamında bulunan bibliyografik veri tabanları (dizin ve öz dergileri, bilimsel sürekli yayınlar, çevri-miçi veri tabanları, vs.) ve tam metin referans kaynaklarına (ansiklopediler, elektronik dergiler vs.) ULAKNET aracılığıyla erişebilmeleri, isteklerini elektronik yolla iletebilmeleri ve mer-kezde olan bilgileri hemen, ülkemiz kütüphanelerinde bulunmayan bilgile-ri ise Merkezimiz aracılığıyla sağlaya-bilmeleri olacaktır. Halen ULAKBİM

ULAKNET, bağlı üniversitelerdeki yüzlerce sunucuya ve 150 bin İnternet kullanıcılarına hiz-met veren Türkiye'nin en büyük IP şebekesidir. Şu anda pek çok üniversitemiz birbirleriyle, TURNET kullanıcılarıyla ve İnternet üzerinde herhangi bir merkezle haberleşebilmek için ULAKNET bağlantılarını kullanmaktadırlar. Bu üniversiteler arasında ODTÜ, İTÜ, Ege, Boğa-zici ve Bilkent gibi üniversitelerimizin yanı sıra Gaziosmanpaşa, Süleyman Demirel, Harran ve Dumlupınar gibi yeni kurulmuş üniversitele-rimiz de bulunmaktadır. Üniversitelerimiz artık eskisinden ortalama 30 kat kadar daha hız-lı bir veri iletim altyapısına kavuşmuşlardır. Örneğin, ULAKNET öncesi saniyede sekiz bin baytlık bilgi iletim kapasitesine sahip olan An-kara-İstanbul arasındaki hatlar şu anda saniye-de toplam dokuz milyon baytlık (72Mbps) bilgi iletim kapasiteye sahiptir. Yaklaşık 70 nokta-dan ULAKNET'e bağlı olan üniversitelerimizin sahip oldukları toplam bant genişliği 50Mbps civarındadır. Bu miktar ULAKNET öncesinde 2Mbps civarındaydı.

İletişim altyapısı sorunları bulunan noktalar dışında ulusal akademik ağın kuruluşu 1998 yılı başlarında tamamlanmış olacaktır. Halen akademik ağırlıklı bir kuruluş olan ULAKBİM, TUBİTAK'ın misyonu üzerine tüm inövasyon sistemini kapsayacak bir yapı kurmayı hedef-lemektedir. 1998 yılından başlayarak üniversi-teler dışındaki AR-GE kuruluşlarının da ULAKNET'e bağlanması için çalışmalara baş-lanacaktır. Bu bakımdan ULAKNET'in 1998 yı-lında daha da genişlemesi ve bağlı uç sayısı-

nın iki katına çıkması beklenmektedir. Halen tüm ağ işleyişini denetleyip yönetmek üzere 7 gün 24 saat hizmet verecek olan ULAKBİM Ağ İşletim Merkezinin kuruluş çalışmaları de-varnı etmektedir. Bu merkezin çalışmaya baş-lamasıyla birlikte ULAKNET'in hizmet kalitesi ve müşteri memnuniyeti daha da artırılabilecektir. Buna paralel olarak halen %10-%20 arasında değişen ortalama trafikin 1998'de hızla art-ması beklenmekte ve 1999'da 155Mbps'lik bir ormurgaya gereksinim duyulacağı tahmin edilmektedir.

1997 yılı başlarında ULAKBİM ULAKNET'in kuruluşu için yaklaşık bir milyon dolarlık bir ya-tırım yapmıştır. Türk Telekom A.Ş. ise ulusal akademik ağın gereksinimlerini karşılayacak şekilde veri iletim ve paket anahtarlama şe-bekelerini iyileştirmek üzere 1997 fiyatlarıyla yaklaşık bir trilyon liralık bir harcama yapmıştır. Türk Telekom A.Ş.'nin yatırımını genel amaç-lı geniş alan ağ (wide-area network) ve (İnter-net de dahil) IP protokolüne dayalı ağ gereksinimleri için de kullanılabilecektir. ULAKNET'in bu kapasitenin yaklaşık %20'sini kullandığı tah-min edilmektedir.

Üniversitelerin gerek yurtiçi gerekse yurtdı-şı hat kiralaları 1997 yılı başından itibaren ULAK-BİM tarafından ödenmektedir. Üniversitelerin mevcut "frame relay" abonelikleri için Türk Te-lekom A.Ş.'ye ayda 10 milyar lira, mevcut yurtdışı bağlantılar için ise ayda yaklaşık 30 milyar lira ödenmektedir. Bir başka deyişle ULAKBİM üniversitelerimiz adına yılda yaklaşık yarım trilyon lira hat kirası ödemektedir.

Web sayfası (<http://www.ulakbim.gov.tr>) aracılığıyla erişilebilen Ankara Süreli Yayınlar Toplu Kataloğuna diğer üniversitelerimizde bulunan süreli yayın bilgileri de eklenecektir. Böylece araştırmacılar diğer üniversite kütüphane ve dokümantasyon merkezlerinde bulunan süreli yayınlardan daha kolay haberdar olacak ve ilgili belge sağlama işlemleri yurtiçinden karşılanabilecektir.

Daha önce de değinildiği gibi ULAKBİM, üniversite ve AR-GE kuruluşlarımızda çalışan araştırmacılara ULAKNET aracılığıyla elektronik bilgi ve belge hizmetleri vermek için gereken donanımı satın almak üzere Aralık 1997'de ihaleye çıkmıştır. Bu ihale sonucu ismarlanan veri ambarı sunucusu, Internet ve Windows sunucuları, Java iş

istasyonları Şubat 1998'de teslim edilecektir. Ancak ağ aracılığıyla erişilen bilgi kaynakları donanımdan daha pahalıya mal olmaktadır. Bu tür bilgi kaynaklarının bütün üniversiteler tarafından kullanılması söz konusu olduğundan içerik sağlayan kuruluşlara oldukça yüksek toplu lisans ücretleri ödenmesi gerekmektedir. Bazı ülkelerde bu sorun yükseköğretim üst kuruluşlarının bütün üniversiteler adına toplu lisans satın almasıyla çözülmüştür. Örneğin, İngiltere'de Yükseköğretim Finans Komitesi toplam 168 üniversite kuruluşun Academic Press tarafından yayımlanan dergilerin tam metinlerine ağ aracılığıyla erişimi sağlamaları için toplu lisans satın almıştır. ABD'nin Missouri eyaletinde eyalet sınırları içindeki ilk ve orta

dereceli okullar da dahil herkesin 1500 derginin tam metinlerine erişim sağlanması için toplu lisans satın alınmıştır. Proje için gereken başlangıç yatırımı eyalet lotosundan karşılanmıştır. Örnekler çoğaltılabilir.

ULAKBİM, benzer bir örgütlenmeye giderek bu soruna toplu lisans yoluyla çözüm bulmak ve daha düşük fiyatlarla bibliyografik veri tabanlarına ve elektronik süreli yayınlara ULAKNET aracılığıyla erişim sağlamak amacıyla girişimlerde bulunmaktadır. Tek tek kuruluşların elektronik bilgi kaynaklarına erişim için harcayacakları miktarlar oldukça yüksektir. Bu bakımdan ULAKBİM, üniversiteler arasında elektronik bilgi kaynaklarının kullanımında işbirliğine yönelik bir

Akademik Bilgi Hizmetleri

Üniversitelerimizin en az ağ altyapısını geliştirmek kadar önemli olan diğer bir sorunu da "içerik" sorunu; yani kütüphanecilik, bilgi ve belge hizmetlerine erişim sağlama sorunudur. Son yıllarda Türkiye'de gerçekleştirilen araştırma-geliştirme (AR-GE) faaliyetlerinde önemli artışlar olmakta, araştırmacıların tarafından uluslararası hakemli dergilere yayımlanan bilimsel makale sayıları hızla artmaktadır. Örneğin, 1996 yılında Türkiye, "Bilim Atif Dizini"nde (Science Citation Index) listelenen dergilerde toplam 3774 makale yayımlayarak 33. sıradan 29. sıraya yükselmiştir. 1997 yılında yayımlanan makale sayısının ise 4500'ü aşacağı tahmin edilmektedir. Bu artışın önümüzdeki yıllarda daha da büyük bir ivme kazanacağı göz önüne alınacak olursa, bilimsel iletişim, bilgi ve belge erişim hizmetlerine olan gereksinimin de buna paralel olarak artacağı aşikardır. Öte yandan, üniversitelerimizde verilen kütüphanecilik, bilgi ve belge erişim hizmetlerinin iyileştirilmesiyle bilimsel yayınlar sıralamasında daha iyi noktalara gelebileceğimiz de söylenebilir.

Ancak, bilindiği gibi, çoğu üniversitemizin kütüphane koleksiyonları ve üniversitelerde verilen bilgi hizmetleri yeterli değildir. Üniversite kütüphanelerimizdeki toplam kitap sayısı beş milyon civarındadır. Bu sayı ortalama büyüklükteki bir Amerikan Üniversitesinin sahip olduğu toplam kitap sayısından daha azdır. Öte yandan, bazı kütüphanelerde kitap sayısı 10 binin altındadır. Bilimsel dergi sayıları ise birçok üniversitemizde birkaç yüz dergi ile sınırlıdır. Türkiye Bilgi Merkezleri Rehberi'nde yer alan istatistiklere göre Türkçe dergiler de dahil 500'den az süreli yayına sahip üniversite kütüphanelerinin sayısı 21'dir. Hatta bir üniversite kütüphanesi sadece 73 süreli yayına abonedir. Oysa gelişmiş ülkelerdeki üniversitelerin süreli yayın koleksiyonlarında 10-20 bin arasında bilimsel dergi bulunmaktadır. Süreli yayın fiyatlarının hızla artması üniversite kütüphanelerimizi daha da zor bir duruma sürüklemektedir. Bu kadar düşük sayıda dergi

içeren ve çoğu zaman hangi ölçütlere göre seçildiği belli olmayan süreli yayın koleksiyonlarıyla üniversitelerimizin, araştırmacıların bilgi ihtiyaçlarını karşılamaları mümkün değildir. Aynı şekilde, üniversitelerimizi satın alabildikleri CD-ROM ortamındaki veri tabanları da oldukça yetersizdir (üniversite başına ortalama 5-6 veri tabanı). On adetden fazla CD-ROM veri tabanına sahip olan üniversite kütüphanesi sayısı sadece yedidir.

1997 yılında üniversite bütçelerinden kütüphane ve bilgi hizmetleri için ayrılan pay 1.5 trilyon liradır. Bir başka deyişle üniversite kütüphanelerinin bütçesi ortalama 29 milyar liraya karşılık gelmektedir. Bu miktarın toplam üniversite bütçesine oranı %0.8'dir. 1997 yılında kütüphane bütçeleri sadece 4.5 milyar lira olan üniversitelerimiz (Niğde ve Kafkas) de bulunmaktadır. Kütüphane hizmetleri için üniversite bütçesinden en yüksek pay ayıran Üniversitemizin kütüphane bütçesi (ODTÜ) en düşük pay ayıran Üniversitemizin kütüphane bütçesinin yaklaşık 28 katıdır. Bu durum üniversitelerin öğrenci başına yaptıkları kütüphane hizmeti harcamaları açısından büyük dengelessizlik olduğunu göstermektedir. Örneğin, Boğaziçi'nde öğrenci başına 13.5 milyon lira harcama yapılırken Trakya Üniversitesinde bu rakam 450 bin lirayı geçmemektedir.

Öte yandan, bütün bu yetersiz bütçe ve koleksiyonlara rağmen, ülkemizde son derece pahalı olan bilgi kaynaklarının satın alınmasına ve bu kaynakların daha verimli kullanılmasına yönelik rasyonel politikaların henüz oluşturulmadığı ve kütüphaneler arasında işbirliğine gidilemediği gözlenmektedir. Örneğin, Ankara'da 22 kütüphane önemli bir tıp dergisi olan Lancet'e abonedir. İçin ilginç yanı, bu dergiye abone olan kütüphanelerden 16'sı A.Ü. Tıp Fakültesi yönetimi altındaki kürsü kütüphaneleridir. Öte yandan fiyatı 5000 doların üzerinde olan ve toplam fiyatı yaklaşık 250 bin dolar tutan 28 derginin Ankara'daki dört merkezde (ULAKBİM, ODTÜ, Bilkent ve Hacettepe Kütüphaneleri) bulunup bulunmadığına bakıldığında, söz konusu dergilere dört kütüphaneden ortalama üçünün abone olduğu görülmüştür. Bir başka deyişle, coğrafi

olarak birbirine çok yakın olan bu kütüphaneler en pahalı 28 dergiye aynı aynı 250'er bin dolar ödemişlerdir.

Aynı eşgüdümözlük Index Medicus; Science Citation Index (SCI) gibi ikinci kaynaklar için de söz konusudur. Örneğin, ülkemizde en çok satın alınan CD-ROM ortamındaki müracaat kaynaklarından birisi olan MEDLINE'a 1996 yılında tam 32 kütüphanemiz aboneydi. Hatta bazı kuruluşların MEDLINE CD-ROM'unun iki kopyasını birden satın almayı yeğledikleri görülmektedir (örneğin, Ankara, Akdeniz, Ege ve Marmara Üniversiteleri). Sadece Ankara'da MEDLINE CD-ROM'una abone olan kütüphane sayısı 11'dir. Öte yandan, fiyatı yaklaşık 10.000 USD olan Science Citation Index ülkemizde tam 10 kütüphaneye gelmektedir. Bu kütüphanelerin beşi Ankara'dadır.

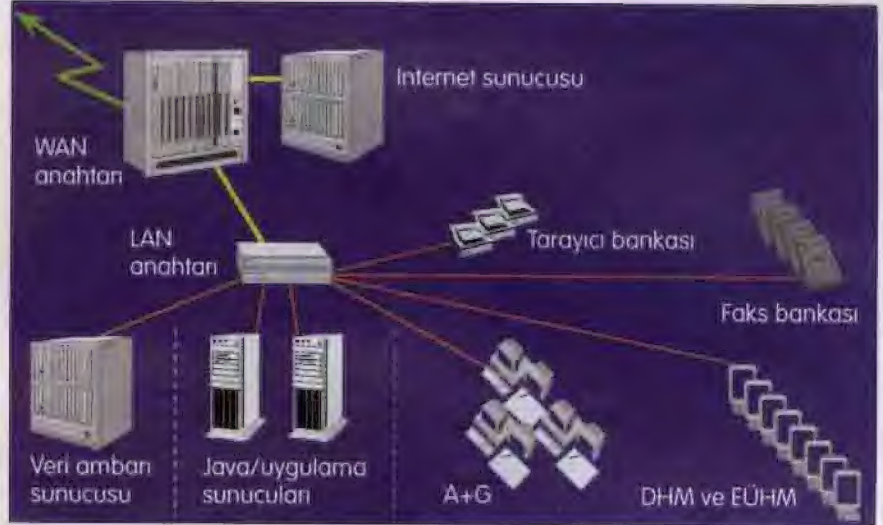
Görüldüğü gibi, ülkemizde süreli yayınlar ve bilgi kaynakları pek planlı sayılamayacak bir şekilde satın alınmaktadır. Oysaki süreli yayınlar merkezi planlamaya en elverişli bilgi kaynağı türünü oluşturmaktadır. Çoğu "ciddi" dergiler isteklerin en fazla olduğu bilim ve teknoloji alanındadır. Sınırlı sayıda "çekirdek" dergi koleksiyonu ile çoğu makale istekleri karşılanabilir. Örneğin, İngiliz Ulusal Kütüphanesi Belge Sağlama Merkezi -ki koleksiyonunda 150.000'den fazla süreli yayın geçirdi bulunmaktadır- tarafından tutulan istatistiklere dayanılarak yapılan değerlendirmelerde, 7500 civarında güncel süreli yayının (eski sayılarla birlikte) bir ülkedeki isteklerin %80'ini karşılayabileceği ortaya çıkmıştır.

Üniversitelerimizin bilgi kaynakları ve bilgi hizmetleri için ayırdıkları kısıtlı bütçeler ve bu bütçelerin yeterince verimli ve işbirliğine yönelik olarak kullanılmamış olması bilgi hizmetlerinin kalitesini giderek düşürmekte ve hizmetler yetersiz hale gelmektedir. Bu durum kullanıcıların bilgi teknolojileri aracılığıyla kütüphaneler dışındaki kaynaklardan yararlanma olanağı elde etmeye başlamalarıyla daha da açık bir şekilde kendini göstermektedir. Ofisinden ya da evinden elektronik bilgilere anında erişebilen "son kullanıcı" üniversite kütüphanelerinden de aynı kalitede hizmet beklemektedir.

konsorsiyum kurulmasını desteklemektedir. Böylece araştırmacılar ofis, derslik ve kütüphanelerden elektronik bilgi kaynaklarına erişme ve eğitim ve araştırma hizmetlerinin kalitesini artırma şansına sahip olacaklardır.

Bu amaçla 14 Kasım 1997'de TÜBİTAK'ta üniversite rektör yardımcılarının ve kütüphane ve dokümantasyon dairesi başkanlarının katıldığı bir toplantı düzenlenerek üniversiteler arasında bir konsorsiyum kurulması ve "içerik sağlayıcılar" ile bütün üniversiteler adına toplu lisans anlaşmalarına gidilmesi konusu tartışılmıştır. Toplantının sonuç bildirgesinde tüm üniversitelerde ve araştırma-geliştirme kuruluşlarında çalışan öğretim üyesi, öğrenci ve araştırmacıların bilgi gereksinimlerinin ULAKNET aracılığıyla karşılanması gereği vurgulanarak, üniversiteler arasında bir konsorsiyum kurulmasının idari, mali ve yönetsel modellerinin oluşturulması ve içerik sağlayıcılarla pazarlık için ön çalışma yapmakla görevli, ULAKBİM'in eşgüdümünde bir çalışma grubu kurulması önerilmiştir.

Başlangıç aşamasında ağ aracılığıyla erişilecek elektronik bilgi kaynakları için 8-10 milyon dolar yatırım yapılma-



ULAKBİM donanımı. ULAKNET aracılığıyla elektronik bilgi ve belge hizmetlerinin verilmesi için kurulacak ULAKBİM altyapısının bileşenleri.

sı, her yıl da 2-3 milyon dolar toplu lisansların yenilenmesi ve işletme giderleri için harcanması gerekmektedir. Böyle bir konsorsiyum kurulabilirse muhtemelen 1998 yılında kısıtlı da olsa bazı elektronik bilgi kaynaklarına ağ aracılığıyla erişim sağlamak için toplu lisans anlaşmasına gidilebilir. Aynı şekilde üniversitemizde halen mevcut olan CD-ROM ortamındaki veri tabanları da lisans alındığı takdirde ortak

kullanıma açılabilir. Kurulacak böyle bir konsorsiyumun üyeleri hangi veri tabanları ve elektronik süreli yayınlar için toplu lisans alınması gerektiğine ortaklaşa karar verebilirler. Konsorsiyuma diğer üniversiteler de katılarak ortak lisans alımı için kendilerine düşen katkıyı sağlayabilirler. Böyle yapıldığı takdirde üniversitemizde çalışan öğretim üyesi, araştırmacı ve öğrenciler şimdikinden çok daha fazla bilgiye çok daha kısa zamanda ve elektronik olarak erişebilme şansına sahip olacaklardır.

Elektronik veri tabanları için bütün üniversiteleri kapsayan toplu lisanslar alınmasında ULAKBİM'in yanı sıra üniversitemizin de maddi yönden katkıda bulunmaları gerekecektir. Bu yapının kurulması ve işletilmesi ile üniversitelere verilen elektronik bilgi hizmetlerinde büyük bir gelişme olacak ve bu gelişme sayesinde ülkemiz bilim ve teknoloji alanında büyük sıçramalar yapacaktır.

Sonuç olarak; ülkemizde iletişim ve bilgisayar teknolojileri ile kütüphaneleri ve bilgi merkezlerini bir araya getirecek ve mevcut bilgi işleme yeteneklerimizi binlerce kez artıracak ULAKNET altyapısı kurulmuştur. TÜBİTAK ULAKBİM tarafından kurulan bu altyapının desteklenmesi ve elektronik ortamdaki bilgi kaynaklarının sağlanarak araştırmacılara sunulması ülkemizin bilgi toplumuna adım atabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Yazar Tonta
Doç. Dr. ULAKBİM Başkanı

"Java" Teknolojisi

Ulusal akademik ağı kurulmasına paralel olarak ULAKBİM'de ağ aracılığıyla elektronik bilgi ve belge hizmetleri sağlama çalışmaları da yürütülmektedir. Her ne kadar ULAKBİM kısa bir süre daha geleneksel yöntemlerle hizmet vermeye devam ederse de, bilgi ve belge sağlama hizmetlerinin ve bu hizmetlerle ilgili yönetimsel işlemlerin bir-iki yıl içinde elektronik ortamda yürütülmesi planlanmaktadır. Bunun için gereken altyapıyı kurma çalışmalarına Aralık 1997'den itibaren başlanmıştır. Cahit Arf Bilgi Merkezi hizmetleri internet gibi standart protokoller temelinde geliştirilecektir. ULAKNET aracılığıyla dağıtık bilgi hizmetlerinin verilmesinde Sun Microsystems tarafından geliştirilen nesne yönelimli (object-oriented) Java programlama dili ve ağ bilgi işlem teknolojisi (network computing) kullanılacaktır. Bu aşamada Java ile ağı dayalı yazılım geliştirme konusunda büyük deneyimi olan InterBit adlı İsrail firmasından eğitim ve danışmanlık desteği sağlanacaktır. Bu destekle ULAKBİM Elektronik Ağ Geliştirme Grubu bünyesinde bir Java Geliştirme Merkezi oluşturulacaktır. Bu grup ülkemizde Java teknolojilerinin yaygınlaşmasında önemli bir rol oynayacaktır. Yazılım geliştirme çalışmalarında, sektörün lider firmaları tarafından desteklenen "% 100 Saf Java" standardı izlenecektir. Bu sayede bir kere üretilen yazılımlar her ortamda çalışabilecektir. Böylece internet de dahil yeni teknolojilerin Türkiye'ye girişinde öncülük yapma geleneği olan TÜBİ-

TAK, bu kez de üniversite dünyası için en ciddi ve kapsamlı Java yazılım geliştirme projesine imzasını atmış olacaktır.

ULAKBİM donanımı yetersizliği olan ve bu nedenle ULAKNET hizmetlerini öğrenci ve öğretim üyelerine sunmakta güçlük çeken yeni kurulmuş 20 üniversitemize de birer bilgisayar laboratuvarı kurmayı planlamaktadır. Bu üniversitelere ULAKBİM Standart Donanım Paketi adı verilen ve internet ve Windows sunucuları ile 10 grafik yetenekli kullanıcı terminali (JavaStation), bir yazıcı ve kesintisiz güç kaynağından oluşan bir donanım desteği sağlanacaktır. Bu pakette yer alacak donanımın ağ bilgisayarlarından (network computers), yani JavaStation'lardan oluşması kararlaştırılmış ve ihaleye çıkılarak Sun Microsystems'tan alınması yoluna gidilmiştir. Standart Donanım Paketi sağlanan ilk üç üniversiteye (Aydın, Menderes, Harran ve Karadimas Üniversiteleri) bu donanımı önümüzdeki ay ULAKBİM elemanları monte edilecek ve gerekli eğitim verilecektir.

ULAKBİM tarafından sağlanacak donanım desteğiyle söz konusu üniversiteler hem ULAKNET'e ve internet'e daha hızlı erişim olanaklarına kavuşacaklar, hem de deneme amaçlı uzaktan eğitim projelerine başlayabileceklerdir. Bu destek aracılığıyla Java temelli yazılım geliştirme konusunda eğitim verilmesi ve bir Java yazılım geliştirme takımı kurulması planlanmaktadır. Öte yandan bu üniversiteler standart donanım paketleri aracılığıyla ULAKBİM tarafından verilen elektronik bilgi ve belge sağlama hizmetlerine de erişebileceklerdir.

CD'lerden DVD-ROM'lara

Phillips ve Sony firmalarının Compact Disc'le (CD) sayısal ses kavramını hayatımıza kazandırmasından bu yana 14 yıl geçti. Daha sonraları CD'ler bilgisayar uygulamaları, görüntü ve video oyun uygulamaları alanlarına kadar girdiler. Geçen zaman içinde sayısal kodlama ve sıkıştırma algoritmaları da büyük adımlarla ilerlemeye başladı. Ayrıca entegre devreler ve sürücü mekanizmaları etkileyici gelişmeler gösterdi.

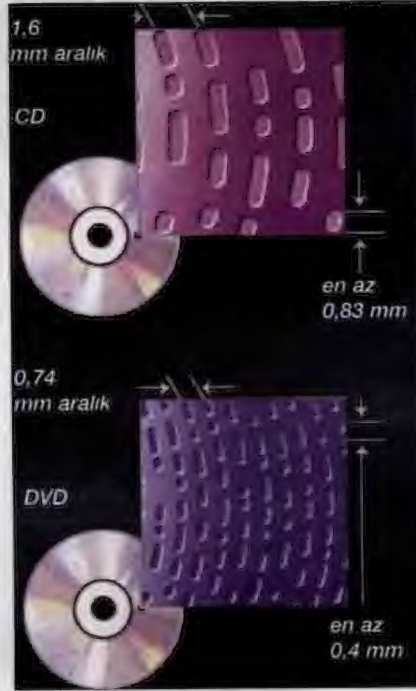
Artık gelişmelerden sonra firmalar yeni nesil optik ortamını araştırmaya başladılar. Amaç; kapasiteyi artırarak, yüksek kaliteye sahip sayısal bir video filmini bir tek diske sığdırmaktı. DVD işte bu ihtiyaçtan doğdu.

1995 Eylül ayında 9 büyük firma, DVD (başlarda digital video disc - sayısal video disk ve sonradan digital versatile disc - sayısal çok yönlü disk olarak adlandırıldı) formatı standardını belirlemek amacıyla bir araya geldi.

DVD-Video ve DVD-ROM

DVD-Video (sadece DVD olarak da adlandırılır) DVD player sayesinde televizyona bağlanarak kullanılır. DVD-ROM'lar ise bilgisayar verilerini taşır ve bilgisayarın DVD-ROM sürücüsü tarafından kullanılır. Aralarındaki fark, müzik CD'si ile bilgisayar CD-ROM arasındaki farka benzetilebilir. DVD-ROM'lar aynı zamanda tek bir defalık kayıt yapılabilen DVD-R ve bir çok kere kayıt yapılabilen DVD-RAM olarak çeşitlilik gösterir. Yeni bilgisayarlar DVD-ROM sürücüleri sayesinde DVD-Video'ları kullanabiliyor. Bunun dışında DVD-Audio formatı da var. Ancak bunun teknik özellikleri daha belirlenmiş değil.

DVD'nin en büyük özelliklerinden biri kapasitesi ve eski CD standardı desteklemesi. İlk DVD diskler şu anda 4,7 gigabayt veri depolayabiliyor. Bu yaklaşık olarak 680 MB'lık 7 CD-ROM kapasitesi demek. Bu özellikle



telefon rehberleri, çoklu ortam yazılımları, haritalama gibi tek bir CD'ye sığmayan uygulamalar için çok önemli. Bunun yanında DVD standardı yeni MPEG2 video sıkıştırma algoritmasını destekliyor. Bu sayede CD-ROM ve Video-CD'lerinin video kabiliyetlerini büyük ölçüde geliştirmiş oluyor. Artık 2 saatten fazla süren film videolarını, müzik kayıtlarını yüksek kalitede geniş ekranda (4:3 ve 16:9 oranında) izleme ve dinleme olanağına sahip olacağız. DVD'ler video kasetleri de tarihe gömeceğe benzer. Bir DVD'de yüzlerce kez, görüntü bozukluğu olmadan, sahnelerini teker teker, çok kısa sürede, geriye sarma sorunu olmadan seyredilme imkânına sahipsiniz. Oysa bu imkân video kasetlerinde mevcut değil. Renk, piksel çözünürlükleri gibi görüntü ayarlarını hesaba kattığımızda DVD'ler yaklaşık klasik VHS kasetlerinden 3 defa daha kaliteli görüntü sunuyor. Bunun dışında DVD'lerde Beta ve VHS gibi format savaşı olmayacak.

DVD'lerin birden çok dili desteklemesi bize film, albüm ve parça gibi yazıları yerel dilde görebilmeyi sağlayacak.

Firmalar DVD-ROM yazılımlarında ve kişisel bilgisayar sürücülerinde kullanılan veri formatını ve lazer teknolojilerini DVD çalan ev cihazlarıyla aynı olacak şekilde tasarlamış. Sonuç olarak, DVD diskinizdeki filmler hem televizyonunuzda hem de kişisel bilgisayarınızda oynayabilecek. Bununla birlikte imalatçılar DVD-ROM sürücülerini CD-ROM'ları destekleyecek şekilde yapıyorlar. Bunun sayesinde daha önce yatırım yaptığınız CD-ROM'larnızı bu sürücülerde kullanabileceksiniz.

DVD'lerin CD'lerden farkı

DVD'ler yaklaşık her yönüyle geliştirilmiş, yenilenmiş hatta yeniden yaratılmış. Büyük veri yoğunlukları için daha küçük girintiler ve daha yakın aralıklı izlere sahip ve daha kısa lazer dalgaları kullanılıyor.

- 1980**
Sony ve Phillips Compact Disc Sayısal Ses formatını belirliyorlar.
- 1982**
Sony dünyanın ilk CD çalan olan CDP-101 ve dünyanın ilk CD'si olan Billy Joel'in 52nd Street'i çıkıyor.
- 1985**
Sony ve Phillips bilgisayar verilerinin depolabileceği CD-ROM'un standartlarını belirliyor.
- 1989**
Sony ve Phillips Compact-Disc Interactive (CD-I) standardını duyurdu.
- 1990**
Sony ve Phillips CD-ROM'a ek olarak CD-ROM XA 'yı ve CD-Recordable (CD-R) standardını duyurdu.
- 1994**
Çokluortamın büyük sükse kazanmasıyla, kişisel bilgisayarlarda CD-ROM'lar standart oldu.
- 1995**
Silinebilir CD'ler (CD-Erasable) ve CD Plus için yeni standartlar duyuruldu.



Klasik CD çalar ve CD-ROM sürücülerini görünmeyen, 780 nanometre boyunda kızıl ötesi ışık dalgaları kullanıyor. Artık yeni DVD çalar ve DVD-ROM sürücülerini 650 ve 635 nanometre boyutundaki kırmızı ışık dalgaları yayan lazer kullanıyor. Yüksek Sayısal Aralık (NA: Numerical Aperture) lensi sayesinde de daha dar bir alana odaklanabilen lazere sahip oldu.

DVD'nin sayısal modülasyon ve hata düzeltme tertibatı bu artan kapasiteyi destekleyecek şekilde tasarlanmış. Bu modülasyon üstelik eskiye destek vermeyi de sağlıyor. RS-PC (Reed Salomon Product Code) hata düzeltme sistemi sayesinde yaklaşık şu anki CD sistemlerine göre 10 kat daha güvenli.

DVD formatı birçok veri katmanlarını ayanı sağlıyor. Bu ayarlarda ek veri kapasitesi sağlıyor. Bu ayarlar şunlar: Tek Yüz, Tek Katman; Tek Yüz, Çift Katman; Çift Yüz, Tek Katman; Çift Yüz, Çift Katman.

Tek Yüzlü Tek Katman ayarı 4,7 GB'lık bir veri kapasitesi sağlıyor. Bu 4,7 GB'lık kapasite yaklaşık bugün kullandığımız müzik CD ve CD-ROM'larının 7 katına karşılık geliyor. Tek Yüzlü Çift Katman ayarı 8,5 GB'lık bir kapasite sağlıyor (bu bir CD'nin 13 katı demek). Çift Yüzlü, Tek Katman ise 9,4 GB'lık (her yüzünde 4,7 GB) bir kapasiteye sahip. Bu ayar kapasitenin biraz daha artmasını sağlıyor. Ancak verinin yarısının diskin öteki yüzünde olması diskin çevrilmesinin ya da iki yüzü de birden çalabilen DVD Player kullanılması gerektiriyor. Çift Yüzlü Çift Katman ayarı ise en fazla 17 GB (her yüzünde 8,5 GB) veri depolayabiliyor. Çift yüz-

lülü olduğundan dolayı gene ya diski çevireceksiniz ya da iki yüzü birden çalabilen bir DVD Player alacaksınız.

CD'ler ilk çıktıklarında müzik dünyasında nasıl bir devrim başlattıysa, DVD'ler de ev video görüntüsü kalitesinde böyle bir devrim başlatıyor. Aslında görüntü kalitesi "D-1"e yani CCIR-601 TV sayısal video standardına yaklaşıyor.

DVD'ler ev videolarında Laser-Disc standartları ötesinde daha iyi renk, yüksek çözünürlük gibi özellikler sunuyor. Video distorsiyonun son derece az olması, istenmeyen parazit renklerin çıkmasını engelliyor.

MPEG2 Video Sıkıştırma

CCIR-601 sayısal video standardı saniyede 167 megabitlik video hızını

belirtiyor. Bu hızda, 4,7 gigabaytlık kapasiteli standart bir DVD sadece 4 dakika civarında sayısal video gösterebiliyor. Bu yüzden yeni bir veri sıkıştırma formatına ihtiyaç duyuldu.

Bunun için DVD'ler gelişmiş sıkıştırma tekniği olan MPEG2'den (Motion Picture Experts Group 2) yararlandı. MPEG2 tekrarlanan video görüntülerini inceleyip buluyor. Çünkü bir video sinyalinin yaklaşık %97'si kendini tekrar eder. MPEG2 bu tekrarları sıkıştırarak daha az kayıt alanı kullanarak mükemmel görüntüler elde edebilmemizi sağlıyor.

Sayısal Surround Sound

Film DVD'leri Dolby Digital (AC-3) destekleyecek. Dolby Pro Logic kodlamanın aksine, Dolby Digital (AC-3) çok kanallı ses, birbirinden ayrı 5 kanal sunuyor: Sol, Orta, Sağ, Arka Sol ve Arka Sağ ve buna ek olarak "subwoofer" kanalı.

DVD'lerin boyu CD'lerle aynı olacak; 120 mm - (4-3/4 inç) çapında ve birbirine yapışık 0,6 mm'lik iki alt tabakadan oluşan 1,2 mm kalınlığında bir disk. CD'ler gibi uzun ömürlü ancak kir, toz ve parmak izine karşı da hassas olacak.

DVD'ler piyasayı hemen ele mi geçirecek? Yapılan araştırmalara göre 1998 yılının sonunda piyasadaki programların %18'inin DVD formatında olacağı tahmin ediliyor. Tahminlere göre de 2001 yılında DVD satışları 123 milyon adete ulaşacak. Bu da 8.1 milyar dolara karşılık geliyor. Şu anda DVD film göstericilerinin fiyatları yaklaşık 600 dolar ve yukarıda dolaşıyor. Infotech'in yaptığı araştırmaya göre 2000 yılına kadar 250 dolara kadar incek. DVD-ROM sürücülerini ise 300 ila 400 dolar (OEM fiyatları ise 200 doların altında) civarında. Ancak DVD-ROM fiyatlarının mevcut CD-ROM fiyatlarına düşmesi bekleniyor. DVD filmleri ise 18 ila 30 dolars arasında değişiyor. DVD-ROM'lar başlarda CD-ROM'lardan biraz daha pahalıya satılacak. Çünkü daha fazla kapasiteye sahip, çoğaltılması daha pahalı ve şu anda pazar olarak da çok küçük.

Altın Özyayın



Kaynaklar:
www.dolby.com
www.mpeg.com
www.sony.com
www.philips.com
www.samsung.com
www.pioneer.com

Gökkuşağının Yeryüzüne İndiği Yer Paria Nehri

YERLİLER, çıplak kayalıkların arasında kalan bu gizemli bölgeye "The Wave" (dalga) adını vermişler. Utah ile Arizona Çölü'nün tam ortasındaki bu bölge için sıradışı kalıyor bu ad.

Yer bilimciler, Colorado Nehri'nin döküldüğü Powell Gölü'nün çevresindeki doğanın coşkulu yapısını ve Paria Nehri'nin vahşi doğasında her sabah yeniden alevlenen kayaların olağanüstü renk cümbüşünü açıklayabiliyorlar. Cockscomb bölgesindeki

kayalıkların oluşturduğu labirent, günün ağarmasıyla kor gibi parıldamaya başlar. Güneşin ilk ışınlarının kayaları aydınlatmasıyla bu labirent, beyaz, sarı ve ateş kırmızısı renkleri yansıtır.

Bu sırada olağandışı bir durum yaşanır: Kayalar konuşmaya başlar ve onları görmeye gelenlere bir öykü anlatır. Öykü, yer bilimcilerin düşünebildiklerinden çok daha uzun zaman öncesine dayanır. Bu bölgeye "Uyuyan Gökkuşaklarının Ülkesi" adının neden verildiği anlatılır öyküde: Yağmur bulutları, yeniden beyaz renkle-

rine büründü, durgunlaştı ve son damlalarını ürkmüş çimenleri yatıştırırcasına bıraktı. Şimdi gökkuşağın-
dan geriye yalnızca solgun görünümlü sütunlar kalmıştı. Gökkuşağının babası olağanüstü güzel kızına üzüler-
ek baktı. Kızı, yine her zamanki gibi, bir gökkuşağının yok olmasını hü-
zünle izliyordu. Baba kendi kendine, "Onun üzüntülü hali içimi burkuyor" dedi. Kızının üzüntüsüne ve acısına artık bir son vermek için yeni gökku-
şakları yarattı. Bu gökkuşaklarının varlığı, bulutların keyfine kalmış de-
ğildi ve sabahtan akşama değin parlı-
yorlardı. Dahası, geceleri ay doğu-
ğunda bile parıltılarını sürdürüyorlar-
dı. Baba, gökkuşaklarını bütün ülke-
ye dağıttı ve aynı anda parıldamama-
ları için üzerlerini yavaş aşınan top-
rakla örttü. Bu yavaş aşınma günümü-
ze kadar sürdü. O nedenle bu bölge-
ye "Uyuyan Gökkuşaklarının Ülkesi" deniyor.

Bölgedeki başka hiçbir yapı "The Wave" kadar parlamıyor. Öykünün baş kahramanı Paria Nehri olmasaydı, gökkuşağı babasının planını gerçekleştirmesi olanaksız olurdu. Çünkü, gökkuşaklarının ortaya çıkabilmesi için kayan toprak birikintilerinin akıntıyla taşınması gerekliydi.

Utah eyaletinin güneyinde bulunan Paria Nehri'nin meydana getirdiği vahşi doğa bir çöldür aynı zamanda. Burada kayaları koruyan humus tabakası yoktur. En küçük bir su damlası bile kayalar tarafından istahla emilir.





Kaya tabakaları, güneşin ilk ışınlarıyla kor gibi parıldamaya başlıyor ve bizlere uzun zaman önce nasıl oluştuklarını anlatıyorlar.

Paria Nehri, hiç de yorucu olmayan bu görevini yaklaşık 10 milyon yıldan beri yerine getiriyor. Nehir, yalnızca birkaç ayda bir, günde birkaç saat akıyor. Akarken, 300 000 - 700 000 ton kil, kum ve çakılı, kaynağından "White House Trailhead" noktasına kadar 80 km, oradan da güneye doğru derin uçurumlardan geçerek Lees Ferry'ye kadar 56 km boyunca taşıyor.

O noktaya gelince, Paria Nehri'nin yükünü büyük Colorado Nehri devralıyor. Colorado Nehri'nin akışı Glen Kanyon barajı tarafından durdurulmadan önce, karların erime zamanlarında, nehir neredeyse 55 milyon ton toprak taşıyordu. Bu miktar, inanılmaz büyüklükte bir alan oluşturur.

Görevini yalnızca zaman zaman yerine getiren Paria Nehri'nin, bu büyük miktardaki toprağı taşımasına şaşırılmamak olanaksızdır. Paria'nın kaynağı, her yıl milyonlarca turistin gezdiği kuzeydeki Bryce Kanyon Milli Parkı'dır. Orada, sayıları birkaç bini bulan kırmızı, gri ve beyaz sütunlar, direkler ve ince borular derin

bir uçurumun kenarında güzelliklerini sergilerler. Bu yapılar, kolay ufalanan bir kayaç türünden oluşmuş. Ancak, bir rastlantı sonucu bu ince yumuşak yapıların üzerinde sert bir kayaç türünden "başlıklar" oluşmuştur. Bu sert başlıklar, yumuşak yapıların yaşamlarını birkaç bin yıl uzatsa da Paria, bu güçlü kayaları eninde sonunda aşındırarak, kum gibi ufalayarak alıp götürecektir.

Paria, bütün bunları yaparken övünmez, gösterişli bir biçimde köpürmez ya da kaya duvarlarına gürül-

tüyle çarpmaz. Bu nehir, uzun yolları can sıkıntısı içinde bükümler oluşturup vadi duvarlarını yalayarak aşar. Bu arada, kum birikintileriyle oynar, kıyıdaki Cottonwood ağaçlarının köklerini yoklar. İlk fırsatta da Bryce Kanyon'un ağır kırmızı tortullarını bırakarak yerine daha hafif gri tortullar alır ve bulanık görünüşüyle tembel tembel sürdürür akmağı. Kızılderililerle bölgeye ilk göç edenler, bu nehre yerlilerin dilinde bulanık su anlamına gelen "Paria" adını vermişler.

Yaz mevsiminin en sıcak günlerinde tamamıyla buharlaşan bu gösterişsiz nehir, günümüze değin kalınlıkları yer yer 2500 m'yi bulan katmanları (tabakaları) aşındırarak taşımış. Paria, kaynağı ile nehir ağzı arasındaki birikintileri tümüyle temizlemiş, yani bir anlamda artık görevini tamamlamış. Erozyon yani aşınım, Kuzey Amerika'da 5000 yılda ortalama 30 cm'lik bir katmanı karadan alıp götürüyor. Buna göre erozyon, Kuzey Amerika kıtasının 14 milyon yılda neredeyse deniz seviyesine gelmesine yol açabilir. Ancak

Yumuşak yapıların üzerinde rastlantı sonucunda sert kayadan "başlıklar" oluşmuş.

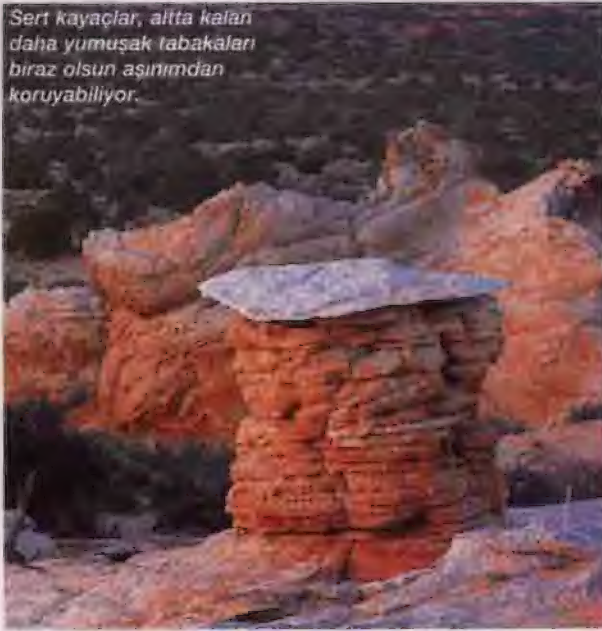


bu bilgiler Paria Nehri, daha doğrusu Büyük Kanyon bölgesine özgü, orası için geçerli değildir. Bu bölgede yerin yüzeyinden eksilenlere karşılık, yeraltından yeni malzeme gelir ve bu durum 65 milyon yıldan bu yana süregelen bir süreçtir, şöyle ki: Yeraltındaki büyük bir mağma odası yerkabuğunda şişkinlik yaratır. Bu şişkinlik sonucunda yer katmanlarında kıvrımlar oluşur. Aşınarak yok olan katmanların yerine, yeraltının derinliklerinden yeryüzüne doğru sürekli yeni oluşmuş kayalar yükselir. Bu oluşum sırasında, milyonlarca yıl önce denizlerde çökelen tortul, kalın katman parçaları halinde kırılır ve yeraltından gelen yeni kayalar da bunların giderek yükselmesine neden olur. Kırılan katman parçaları da, geriye doğru yaslanmış basamaklar biçiminde dağlar oluştururlar.

Erozyon, göçe doğru uzanan bu yükseliş sürerken, işini kararlı bir biçimde sürdürür. Bu yükselişle taşınma arasındaki orantı şimdilik 10'a karşılık 1 olmasına karşın, bu yarış yine de erozyon kazanabilir. Çünkü 3,5 milyar yıl önce, dünyanın soğuması sonucunda suyun oluşumundan bu yana, erozyon etkinliğini sabırla sürdürüyor.

Paria Nehri şu sıralar "The Wave"nin oluşumu konusunda özel bir çaba gösteriyor. Uyuyan bir gökkuşağını uyandırmak hiç de kolay iş değil. Bu işi elbette ki yardımcılarıyla birlikte yapıyor. Ancak bir noktayı açıklığa kavuşturmak gerek. Bu işte rüzgârın etkinliği önemsiz. Fakat bu, rüzgârın tembel bir etken olduğu anlamına gelmiyor. Rüzgâr, düz alanlarda saatte

Sert kayalar, alta kalan daha yumuşak tabakaları biraz olsun aşınımdan koruyabiliyor.



birkaç kilometre hızla eserek kumları taşıyor, bunları kayaların çevresinde dolaştırarak onları güzelece parlatır. Böylelikle birkaç yüz bin yıllık sürede kayaları birkaç milimetre aşındırmayı başarır. Ancak dağlık bölgelerde durum değişir. Çünkü yükünü yalnızca bir sonraki kayalığa kadar taşıyabilir, kumları orada dalgali oluşumlar biçiminde bırakır. Rüzgâr, ağır bir işçiden çok bir tasarımcı gibi çalışır. Erozyonun, kayalardan kum aşındırarak "The Wave"i ortaya çıkarma işinin zorluklarını başkalarına bırakmayı yeğler.

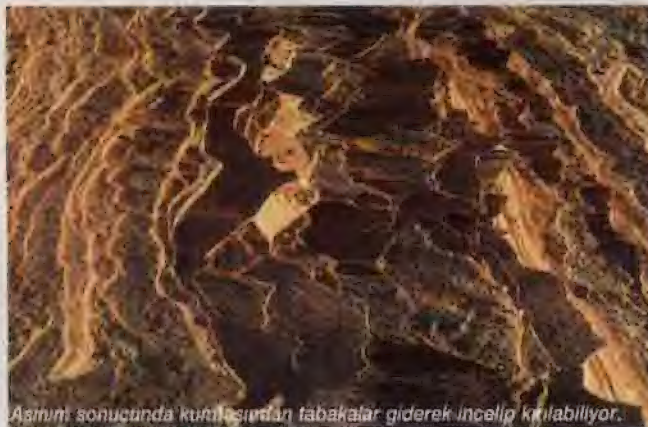
Paria, rüzgâra değil, su damlalarının yardımına güvenir. Bunlar, sis, kırağı, çığ ya da buhar damlacıkları biçiminde olabilirler. Paria'nın bu dostları hangi biçimde olurlarsa olsunlar, soğuk çöl sabahının esintisiyle ya da akşamın alacakaranlığında mavi gökyüzünden görünmez bir biçimde süzülerek Paria'nın vahşi doğasına düşerler. Burada, meşe ağaçlarının yaprakların-

da birikir ya da çöl çamplarının uzun iğne yapraklarından süzülürler ve sonunda da susuzluğu hiç dinmeyen kumtaşları tarafından büyük bir iştahla emilirler.

Don olduğu gecelerde, kumtaşlarındaki taneler arası boşluklara (gözeneklere) sızan sular donar ve donan suyun genişlemesi sonucunda kumtaşında çatlaklar oluşur. Donan su damlaları böylece, bu kayaların olduğu kuvars kristallerini (kumtaşı, % 85-90 arası kuvars mineralinden oluşur) birbirlerine bağlayan çimentömsü maddeyi ayırır, kristalleri keyiflerince yerlerinden söker, ta ki kayalar ufa-

lanıncaya değin. Başka bir olasılıksa, bu su sızıntıları öteki minerallerle birleşir ve kaya katmanlarında, granit bloklarında bile çatlaklar oluşturabilecek yeni kristaller oluştururlar.

Geriye kalan işi de canı isterse rüzgâr üstlenir, istemezse bu işi yerçekimi yapar. Kum taneçikleri, dik yamaçlardan aşağı yuvarlanır ve nehir yatağında az eğimli birikintiler oluşturur. Paria, daha sonra doğanın belirlediği bir anda sorumluluğu üstlenerek, bir yağmur bulutu yardımıyla yeni bir taşınma sürecini başlatır. Paria'nın Colorado Nehri'ne kavuşmasına yakın yerlerde ve Colorado Nehri'nde, birlik oluşturan su damlaları çok bilinen işlemini yaparlar. Nehir, mineraller ve tortullarla yüklü bir biçimde, vadiden girdaplar oluşturarak akarken sandık büyüklüğündeki kayaları ufalayarak çakıllara dönüştürür. Nehir, ayrıca, taşıdığı yüklerle kanyon duvarlarında derin oyuntular oluşturur. Bu süreç, bu oyuntuların üzerindeki dayanıksız



Aşınım sonucunda kumtaşlarındaki tabakalar giderek inceliğ kırılabilir.



Tortullar, çok uzun zaman önce, durgun ve sıcak bir gölde düzgün bir biçimde tabakalar oluşturarak çökelmiş.

katmanlar yerlerinden kopup, çok büyük parçalar olarak nehir yatağına düşene kadar sürer. Bu kayalar da nehir yatağındaki gezintiye katılırlar ve bu yolculuk sırasında birkaç bin yılda uflanırlar. Geçtiğimiz yıl, yapay olarak oluşturulan ve bir hafta süren bir selde, ölçüm aygıtları ile donatılmış oda büyüklüğündeki kayalar nehirde 230 metrelik yol kat ettiler.

Akıntı üzerinde, kum taneciklerinin hareketini engelleyen çok sayıda baraj olmasına karşın, bunların kısa ömürlü kum taneciklerinin birkaç milyon yıl süren yolculuğunu etkileyemez. Her bir kum tanesi sonunda hedefine, denize ulaşır. Bu andan sonra kayaların serüveni sona erer, şöyle ki: Çok küçük tanecikler haline gelene kadar uflanmış olan bir zamanların gururlu dorukları çökerek, derinliklerde kalın katmanlar oluştururlar. Bu çökme, yer mantosunda meydana gelen tektonik hareketlerle katmanların yeniden dağ biçiminde sudan çıkmalarına kadar sürer. Bir başka olasılık ise, katmanların yeraltındaki magmaya gömülerek, orada erimeleri ve lav, volkanik kül ya da bazalt biçiminde yeniden yeryüzüne çıkmalarıdır.

Su damlaları, iki milyar yıl önce oldukları gibi saldırgan değiller. Çünkü o devirlerde, birkaç bin volkanın patlaması sonucunda bölgede atmosfer kirlenmiş ve gökten kükkürtlü asit yağmış. Günümüzdeyse havadaki su damlaları yapılarına atmosferdeki karbondioksitten bir miktar alırlar. Bu miktar, "The Wave"ın solgun dış yüzünün aşınması ve yeni katmanların gün ışığına çıkarılması için yeterlidir.

Isılayan tortul katmanları düzenli bir biçimde istiflenmiş olarak ve baklava hamuru kadar ince bir biçimde üst üste dururlar. Böyle bir oluşum

Raria'nın yatağı ağasındaki kaya oluşumları bu Afrika kabilesine ait bungalovların çabalarını andırıyor.



için bu bölgede 180 milyon yıl önce durgun ve sıcak bir göl olmalıydı. Bu göl, zaman içinde kurumuş, daha sonra az suyla dolmuş, ancak yeniden buharlaşmış olmalı.

O sıralarda bölgede iklim değişti. Kalahari Çölü büyüklüğündeki çöller bu pastoral göller bölgesine yayıldı. Kum fırınları, bir buçuk milyon yıl süreyle ortalığı toza dumana katarak çok büyük kum tepelerini beraberinde taşıdı. Geriye kalan kum tepeleri, bize o zamanlar rüzgârın hangi yönden estiğini tepelerin eğiminin rüzgâr yönünde yavaşça artmasıyla gösteriyor. Öyleyse, rüzgâr kuzeydoğu yönünden esiyordu. Rüzgârın tersi yönünde ise, dağ yamaçları dik bir biçimde güneybatıya doğru uzanıyor. Kum tepeleri üzerinde yeni denizler oluşup yeni tortullar örtüldüğünde, küçük kum birikintileri karnabahar biçiminde kristalleşti. Bu oluşum "The Wave" için soylu ve sert bir koruyucu gibiydi. Renkli duvarın temeli onlara metre

derinlikte bulunuyor. Buradaki yapı tuhaf bir renk zatlığını ortaya koyuyor: Üzerinde kurumuş ve kabuklaşmış kırmızı boya bulunan taşlaşmış bir çikolata muhallebi. Burada, 200 milyon yıl önce tortul içeriği yönünden yoğun bir nehir denize kavuşurken dallı budaklı deltasını oluşturdu. Gelgit olayları, taşınan çamurların karışmasına yol açtı; düzenli kaya istifleri oluşmasını engelledi.

Su damlaları böyle bir malzemeye oynamayı severler. Yalnızca 3300 yılda kıyıya yakın yerlerde tortuldan 1 metre yüksekliğinde dayanıksız bir kaya katmanı oluşur. Bu oluşumlar, ince yapıllı beyaz kireçtaşları ile karşılaştırılmaz. Çünkü, açık denizlerde kireçtaşından kaya katmanlarının meydana gelmesi için 8000 yıllık bir süreye gereksinim var.

"The Wave"ın ilginç yapısı, yüksek miktarda demir içeren genç dağlardan kaynaklanan bir nehrin bölgede akması sonucu oluşmuş. Erozyonun



Tropikal iklimden pol kutbuna ani geçiş sırasında, bir zamanların kum tepeleri taşlaşıp sıkışarak değişik yapılar oluşturdu.



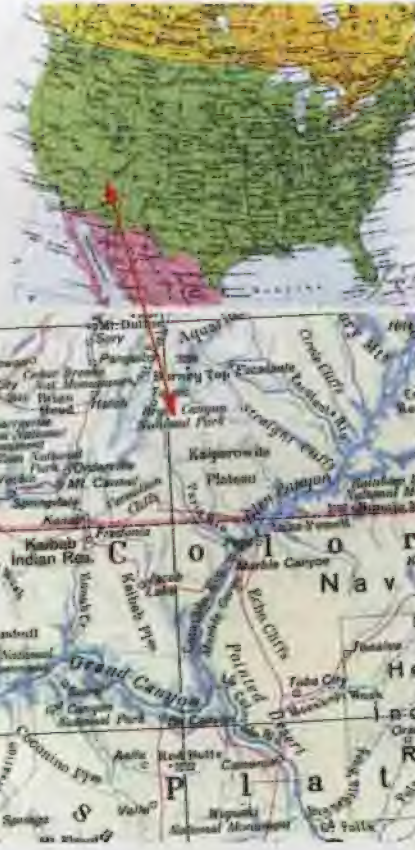
Kaya istifleri arasında metal rengi yoğun tabakalar bulunur.

dağlardan kopardığı oksijene aç olan tortullar, deltaya giden yolda akla gelebilecek bütün kırmızı tonları oluşturarak adeta pas tırtılları. Bunun sonucu olarak, "The Wave", yalnızca kırmızı rengi için pas kırmızısı, ateş kırmızısı, lav kırmızısı, bordo kırmızısı, mercan kırmızısı, somon kırmızısı, kök kırmızısı, macenta kırmızısı, portakal kırmızısı, erguvan kırmızısı, akra kırmızısı, nartaşı kırmızısı ve sardunya kırmızısı gibi yüzlerce ara ton sunarak olağanüstü güzellikte renkler yansıtır. Renk tayfının (spektrumunun) bir sonraki rengi olan pembeye geçiş sırasında da çok değişik pembe tonları gözlemlenir. Aslına bakılırsa, "The Wave", görkemini doğanın paslanmaya elverişli özelliğine borçludur. Çok eski devirlerde, metal içeren birikintilerin oksijen bakımından doygunluğa erişmesi sonucunda atmosferde neredeyse hiç oksijen kalmamıştı.

Amazon Kızılderilileri yeşil rengi çağrıştıran birçok değişik ad bulmuşlar. 800 yıl kadar önce Paria bölgesinde avlanan Anasaziler, kanyon duvarlarında bulunan kaya resimlerinde her ne kadar renklerden çok, kalın boynuzlu koyunlardan, yaylalardan, iyi ve kötü ruhlardan söz etseler de, hiç kuşkusuz bölgedeki kırmızı renk cümbüşünü birçok değişik adla tanımlamışlardır. Bu insanlar, kanyonun yüksek duvarlarının gölgesinde bir arada otururlarken, Paria'nın rengârenk doğasını konu alan sohbetler yapmış olmalılar. Büyük olasılıkla, bu sohbetler sırasında Paria'nın çakıllarından yeni ok uçları yapıyorlardı. Böylece birkaç çakıl Paria tarafından başka yerlere taşınmaktan kurtulmuş oldu belki de.

Paria Nehri, nehir yatağındaki temizliği yaparken, bazı kum yapılarına dokunmuyor. Bu kum birikintilerini bakteriler, mantarlar ve yosunlar humusa dönüştürmeye çalışıyorlar. Oysa, yosunyeşili renge bürünen böyle bir kum tepesi hafif bir sarsıntı sonucunda yıkılabiliyor. Böylece de bakterilerin, mantarların ve yosunların bu işbirliği sonuçsuz kalıyor.

Paria bölgesinde yetişen Utah çöl ardıç ise, bölgede kök salma konu-



sunda inatçıdır. "The Wave" in iç kısımlarında kök salıp yetismeyi başaran az sayıdaki ağaç türü yaşamını sürdürrebilme konusunda uzmanlaşmış. Bu ağaçların kökleri, kum taşındaki en ince çatlakları bularak bunları inatla genişletir, dahası kırarak açar. Ağaç kökleri, tıpkı bir şişe açacağının mantara girmesi gibi, giderek kayanın derinliklerine doğru yol alırlar. Köklerin bu



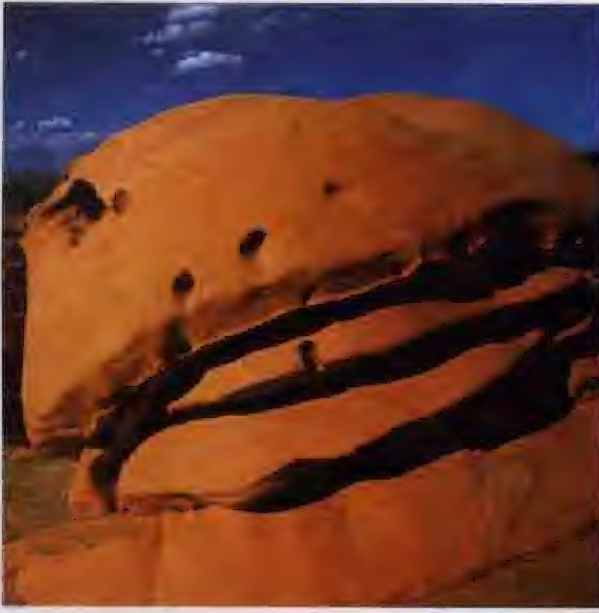
Rüzgarın bir zamanlar taşıdığı kum tepeleri karnabahar biçiminde kristalleşti.

olağanüstü çabasıyla ağacın gövdesi ve dalları etkilenir. Bunların biçimleri değişikliğe uğrar, bir anlamda burulurlar. Ağaç köklerinin bu yaşam savaşı nedeniyle, gövdeyle dalların gücü boy atmaya yetmez. Ormancılar, ağaçların bu şekilde büyümelerine "pigme büyümesi" adını yakıştırmışlar.

Çöl ardıçının yanı sıra başka bitkiler de sabırsız bir biçimde bölgede gelişebilmeye çalışıyor. Belki de bu bitkiler arasında en güçlü olan, ancak 100-200 yıl sonra kayalar içinde ince çatlaklar oluşturarak köklerini salılabilecek. Daha sonra, kayaları daha zor günler bekleyecek: Köklerin kayalara uyguladığı bu mekanik işlemlerin ardından kimyasal tepkimelerin etkileri görülecek. Su damlaları, kayanın derinliklerinde çürüten ağaç köklerinin atık maddeleriyle birleşecek ve böylece kumtaşının bozunmasını hızlandıracaklar.

Günümüze kadar değişik bitkiler, "The Wave" in nehir yatağındaki geniş alanları bu yöntemle ufaladılar. Paria Nehri de bu ufalanan kısımları akıntıyla alıp götürdü. Yalnızca bazı sert yapılar bu önlenemez güce karşı koyabiliyorlar. Bu yapılar, Bryce Kanyon'daki "Hoodoo"lar kadar dik durmuyorlar. Ancak sağlam ve anlamlı görünüşleri var. Sütuna benzeyen bu yapılar kızıl kahve renktedir. Hafifçe yana doğru kaymış başlıkları ince yapıtlı tortul kayaktan oluşuyor. Bu başlığın üzerinde ise zarif bir kumtaşı damlacığı duruyor sanki. Bu ilginç yapıların tepesinden bir de duman tütseydi, bu olağanüstü güzellikteki manzara, bir Afrika kabilesine ait bungalovların görünüşünü andıracaktı.

Birkaç kilometre uzaklıktaki bölgede erozyon henüz bu aşamaya gelmemiş. Sütun benzeri yapılar birbirlerine yakın olarak duruyor ve 30-40 metre yüksekliğe uzanıyorlar. Çok büyük çanları andıran bu yapılarda da kusursuz ve kutsal bir canlılık söz konusu. Belki de en iyi benzetme Kitchen-Ranch koyboylarına ait. 100 yıl kadar önce, bölgenin en büyük hayvan yetiştiricisi kendisine uygun bir eş bulduğunda, adamları Paria'nın üst kı-



Değişik hava koşulları, kaya oluşumlarını istedikleri gibi biçimlendirebiliyor. Aşınım sonucunda ilginç yapılar meydana gelebiliyor.

şimlerinde bulunan en yüksek ve en güzel yükseltiyse bu yeni hanımı çağrıştıran şu ilginç adı verdiler: "Molly's Nipple" (Molly'nin meme ucu). Bu ilginç ad günümüzde de haritalarda yer alır. "The Wave"de bulunan öteki çan benzeri yapılar da ayrıca "Molly'nin Güzel Kızları" olarak adlandırılabilir. Ancak, erozyon, bu güzelliklerin karşısında bile çekingen davranmaz. Nehir, yatağında taşıdığı en kusursuz, yuvarlak ve pürüzsüz kayada bile ince çatlaklar oluşturur.

Kayalar, yerkabuğunun derinliklerine doğru yaptıkları dalışı oldukça iyi bir biçimde atlatırlar. Bunlar, basınç ve yüksek sıcaklığın etkisiyle kauçuk gibi plastik bir duruma gelirler. Kayalar, bu durumdayken kolayca itilebilir, sürüklenebilir, eriyip yeniden kristalleşebilir ya da kalın bir bez gibi katlanabilirler. Ancak, yeryüzüne çıkmaları

durumunda bazı kopmalar gerçekleşir. Bu olay, kayaların yeraltındaki bir magma odasının onları yukarı doğru itmesi ya da erozyonun daha yaşlı katmanların üzerindeki yükü azaltması ile meydana gelir.

Erozyonun taşımayla aşındırma etkisi nedeniyle katmanların üzerindeki yükü hafifletmesi ve azaltması her taş ocağında işitilebilir ve ölçülebilir. Dinamitlerle gerçekleştirilen patlamadan birkaç saat sonra bile basınçtan kurtulmuş kayaların çıtırtı sesleri işitilir ve genişlemeleri ölçülebilir. "Kayalar konuşabilseydi" yerine belki, "insanlar kayaları dinleselerdi" ifadesini kullanmak daha uygun düşer bu durumda. İnsanlar kayaları dinleselerdi "kaya gibi sert" sözünü kullanmaktan vazgeçerlerdi belki de. Gerçekte, ne kadar kırılgan olduklarını kayaların kendileri anlatıyorlar.

İnsanoğlu, düşüncesizce yaşam süresi sadece bir gün olan böceklerden söz eder. Oysa insan ömrü, erozyonun etkin olduğu süreyle karşılaştırıldığında yalnızca saniyelerle ifade edilebilir. İnsanoğlu, kendi yaşam süresini aşan zamanları düşlemekte zorlanır. Bulunduğu andan önceki ve sonraki yüzyıllar belirsizleşir: 20 000 yıl, 20 milyon yıl, ya da 2 milyar yıl arasındaki farklar anlamsızlaşır.

Ancak zaman, "The Wave" ve onun Paria Nehri için son derece önem taşır. Yaklaşık 1,5 milyar yıl sonra "The Wave" in kızılığının yavaş yavaş yok olacağı tahmin ediliyor. Bu durumda, Paria Nehri ister istemez yeni bir gökkuşağı yaratmak zorunda kalacak.

Mack, G.
"Im Reich Der Schlafenden Regenbogen",
GEO, Ocak 1998
Çeviri: Aysegül Yılmaz

Dünyanın En Garip Hayvanı Ornitorenk

Ornitorenk birçok hayvan familyasının -sürüngenler, kuşlar- özelliklerini taşıdığı gibi değişik hayvan takımlarından da- yumurtlayanlar, memeliler- karakterler almıştır. Bu nedenlerle bir geçiş döneminden kalma kabul edilir. Ornitorenk evrimin coşkun hayalinin ürünüdür. Doğal seçilme bazen ekolojik nişler oluşturur; bu melez hayvan sağ kalabildiyse bu bir şimer (keçi, aslan ve ejderha karışımı mitolojik hayvan, ucube) fizyolojisinin çok sınırlı bir ortama mükemmel bir uyum göstermesi sayesinde.

Ornitorenk (gagalımemeli) veya bilimsel adıyla Ornithorhynchus anatinus, tutarsızlığın simgesi ve doğanın icat gücünün canlı tanığıdır. Ornitorenk deyince hatıra her türlü çelişkiyi içeren bir hayvan, bir acayiplikler kataloğu gelir. Bu, yumurtlayan bir memelidir; gagası ve ayakları ördeğe, kuyruğu kunduza ve kürkü su samuruna benzer. Kısacası bu hayvan bir karışıklıklar yumağıdır. Ornitorenk bir evrim bilmecesidir. Bir sürüngen mi? Belki; yılan gibi zehiri var. Bir kuş mu? Belki; yumurtluyor; fakat dişisi süt veriyor. Bir memeli mi acaba? Olabilir, ama memeleri var, meme başları yok.

Ornitorenk bir melez; bugüne kadar sağ kalabildiği için şanslıyız. Doğa, Dünya üzerinde sonu gelmez bir birleştirmeler oyunu oynuyor. Öyle bir oyun ki cinsleri karıştırıyor, canlıları değiştiriyor ve hiç bir canlının evrimden kaçamayacağını kanıtıyor. Bu kaçığı oluşturan mekanizmalar neydi acaba? Nasıl olup da hayvanlar dünyasında yalnız tek deliklilerden ornitorenk ve ekidne (Avustralya karınca yiyeni) gerçek bir altıncı hisse sahip olabilmiş (mikroelektrliği algılayabiliyorlar)?

Ornitorenki ilk bulan 1798'de Yeni Gine valisi olan John Hunter oldu. Vali, İngiltere'deki New Castle on Tyne Edebiyat ve Felsefe Derneği'ne bir fiçi tuzlu su içinde bir ornitorenk ölüsü yolluyor. British Museum biyoloğu George Shaw şaşırıp kalıyor: "Bütün memeliler arasında görünüşü bu kadar garip bir hayvan daha yok-

tur; dört ayaklı bir gövde üzerine bir ördek kafası oturtulmuş." Shaw, ona *Platypus anatinus* (ördek ayaklı hayvan) adını veriyor. Ornitorenk ve kuzeni ekidne, sistematik (sınıflandırma) ile uğraşan zoologlar arasında 40 yıl sürecek bir tartışma başlatıyor. Avrupa'da XIX. yüzyılın tanınmış bütün zoologları bu garip hayvanı sınıflandırmaya uğraşıyorlar. Bu yüzyılda Avrupa dört omurgalı sınıfı tanıyor: Balıklar, sürüngenler (amfibiler dahil), kuşlar ve memeliler. Hayvanı iyice inceleyen Alman zoolog J. F. Blumenbach ona *Ornithorhynchus* (kuş gagası) adını veriyor. 1802'de Everaldo Home onun anatomisini inceliyor. Geoffroy Saint-Hilaire, ekidne ve ornitorenki, tekdelikliler (Monotremata) takımına koyuyor; çünkü bu hayvanlar-



Ornithorhynchus anatinus
Avustralya'da ırmak ve göl kenarlarında yaşar. Böcek larvaları ve karidesle beslenir. Avlarını, onların oluşturduğu çok zayıf elektrikli algılayarak bulur.

da, sürüngenler ve kuşlarda olduğu gibi idrar, üreme ve dışkılama yolları tek bir deliğe açılır: Dışkılık (Kloak).

Ekidneler kirpi ve karıncayıyen özelliklerini taşır. Avustralya'da yaşayan en kısa gagalı ekidne (*Tachyglossus aculeatus*) ve Tasmanya takiglossu (*Tachyglossus setosus*). Bu, toprak üstünde yaşayan, 40-80 cm uzunluğunda, derileri kıllar ve dikenlerle kaplanmış, altçenesi gaga şeklinde uzamış hayvanların, uzayabilen dilleri ve yapışkan salyaları, termit ve karınca yemeğe çok elverişlidir. Kuzeni uzun gagalı ekidne (*Zaglossus bruijnii*), Yeni Gine'de ve Salawati Adası'nda yaşıyor. Daha kıllı ve daha az dikenli; solucan yiyor.

Geoffroy sonradan ornitorenki memeliler arasından alıp beşinci bir omurgalı takımına koyar. Blainville buna şiddetle karşı çıkar: Ornitorenk kılıdır, o halde bir memelidir. İki bilim adamı arasındaki tartışma yıllarca sürmüştür. 1918'de Geoffroy, tekdeliklileri kuşlar ile memeliler arası bir yere koymak ister. Ünlü Cuvier, ornitorenki memeli sayar. 1824'de Meckel hayvanda memeyi andırır (fakat meme olmayan) yapılar bulur ve ornitorenkin canlı yavru doğurduğu sonucuna varır. Daha sonra birçok kişi ornitorenkin iki yumurta yumurtladığına tanık olur. 1884'de bilim adamlarının ekidne ve ornitorenklerin yumurtladığına tanık olmasıyla tek deliklilerin yumurtladığı kesinleşir.

Ornitorenk göl ve ırmaklara yakın yaşar. 2000 m'ye kadar olan yüksekliklerde 0°C'da yaşayabilir; aynı kolaylıkla tropik iklimde de yaşayabilir. Hayli geç olarak (1973'te) memeliler ve kuşlar gibi sıcak kanlı (homeoterm) olduğu saptandı. Vücut sıcaklığı çok düşüktür: 32°C. Erkeği 50 cm boyunda ve 1700 g ağırlığında, dişisi 43 cm boyunda ve 900 g ağırlığında. Kürkü son derece yumuşaktır; bu kürk ısıyı % 60 oranında yalıtır; buna karşın kutupayısı suya girince ısı yalıtımının % 90'ını kaybeder. *O. anatinus* 5 m'ye kadar dalabilen iyi bir yüzücüdür. Gündüz bir labirent gibi oyduğu yeraltı tünellerinde kalır.

Kısa perdeli ve yüzgeç biçimi ayakları vardır. Erkeklerin arka ayağında 1,5 cm uzunluğunda içi boş bir mahmuz bulunur. Bu mahmuz son derece etkili bir zehir verir. Ornitoren-

renk, ekidne ve bazı sürüngenler dışında zehirli olan memeli yoktur. Bu zehir, bir tavşanı 90 dakikada öldürür; insandaysa önemli bir şişmeye yol açar.

Ornitorenklerin evlilik törenleri günlerce süren garip bir dansla başlar. Erkek gagasıyla dişinin kuyruğunu yakalar ve ikisi birden suya dalarak daireler çizmeye başlarlar. Gariplikler zincirine bir de erkeğin penisinin ikiye yarılmış olması eklenir. Dişi 1-3 yumurta yumurtlar; yumurtaları içindeki yapraklar üzerinde bırakır; sonra onları karnının üstüne koyar ve orada 10 gün kuluçkada bırakır.

İşte bir başka gariplik; yumurtanın duvarını kırmak için yavrunun iki organı vardır: Yumurta kırma dişi (ruptor ovi) ve ağızlarının ucunda yumurta kırma etçigi. İlk yılanınkiler gibi kabuğu parşömenleşmiş yumurtaları, ikincisi timsali ve kaplumbağalarınkisi gibi kabuğu sert yumurtaları kırmak içindir. Tekdeliklilerin bir başka acayipliği! İki ayrı cins sürüngenin yumurta kırma usulünü almışlardır. Yumurtadan çıkınca her iki organ da kaybolur. Yeni doğmuş yavrular kılssız, pembe ve kördür. Dişinin her biri 15 cm uzunlukta iki büyük "memesi" vardır; fakat meme ucu yoktur. Süt karnın kıllarına akar ve yavrular bu kılları yalar.

Gagaları da bir harikadır. Gaga pembe, yumuşak, ıslak ve esnek. İncelemeler gagada duyu cisimcikleri olduğunu göstermiştir; bunların neye yaradıkları kesin bilinmiyor (elektrik algılıyor olabilirler).

Beslenmeleri de kendilerine özgüdür. Ornitorenk suya dalınca gözleri ve kulak yolları birer deri kıvrı-



Ekidne (Avustralya karınca yiyeni), ornitorenkin

bazı garipliklerini paylaşan ve onun gibi çok zayıf elektrik alanları hisseden tek hayvandır. Resimde Yeni Gine'den uzun burunlu *Zaglossus bruijnii* görülüyor.

myla kapanır. Sağır ve kör bir halde olan ornitorenk avını (karides, böcek larvaları vb.) hiç şaşmadan bulur.

30 Ocak 1986'da Nature dergisinde ornitorenkin yeni bir sırtı yayımlandı: Ornitorenk çok zayıf elektromanyetik alanları hissedebilmekte ve avını bu yolla bulmaktadır. Alman ve Avustralyalı araştırmacıların gösterdiğine göre ornitorenk bir havuzun dibindeki çamurlara saklanan 1,5 voltluk bir pili derhal bulmakta, fakat yem olmadığını anlayınca onu itmektedir. Hayvan, dip çamurlarında kuyruğunu hareket ettiren bir karidesin nöronlarında oluşan elektriği hemen algılamakta ve bulanık sularda doğruca ava yüzmektedir.

Kısa bir süre sonra ekidnelerin de böyle altıncı bir hisleri olduğu, çok zayıf elektromanyetik alanları algılayabildikleri gösterilmiştir.

Az sayıda bilim adamı ornitorenkin memeli değil, sürüngen olduğuna inanmaktadır. Genellikle kabul edilen bir şey varsa şudur: Tekdelikliler Birinci Zamanın sonu ve Trias'da yaşamış memeli sürüngenlerle (Therapsi-

des) tipik memeli kabul edilen Keseliler (kanguru vb.) ve plasental memeliler arasında bir geçiş şeklidir. Ornitorenkin sürüngen sayılabilecek yönleri şunlardır: Zehirli oluşu, dışkılık, yumurtlama, yumurtaların sürüngen yumurtalarına çok benzemesi (embriyon dişleri) ve kol ve bacakların gövdeye dik olarak yatay doğrultuda çıkışı. Ekidnelerin yürüyüşü, kalça çıkışı olanlarda görülen paytak paytak (iki yana sallanarak) yürüyüşüdür ve Komodo varanlarının (yirtıcı dev kertenkele) yürüyüşünü andırmaktadır.

Tekdeliklilerin öteki bütün özellikleri memeli özellikleridir. Özellikle beyinleri ilkel memelilerin beyninden daha büyüktür. Ornitorenki memeli kabul eden Pascal Tassy gibi bilim adamlarına göre, ondaki sürüngen karakterleri ilkindir ve Jura Dönemi'nde (150 milyon yıl önce) yaşamış memelilerinkine benzemektedir.

Bu hayvanların geçmişini anlamadaki bir güçlük de fosillerinin bulunamayışydı. 1971'de Avustralya'da Üst Miosen'e ait bir ornitorenk dişi fosili bulundu. Bu ornitorenke *Obdurodon insignis* adı verildi. Aynı yıl Frome gölünde bir başka fosil diş bulundu. Ancak 1984'te Avustralya'da Queensland'de 15 milyon yaşında bir ornitorenk kafatası bulundu. Daha sonra Yeni Galler'de pırlanta gibi parlayan üç diş taşıyan bir ornitorenk alt çene kemiği bulundu. Bundan 120 milyon yıl önce Mezozoik'te yaşamış olan bu en eski Avustralya memelisine *Steropodon galmani* adı verildi. 1992'de Buenos Aires'in 850 km güneyinde, Patagonyada, bir Obdurodon ağız dişi bulunuşu herkesi şaşırttı. Bu, Avustralya dışında bulunmuş ilk ornitorenkti. Bu son buluş, tektonik plaklar teorisini doğrulamaktadır. Bundan 135 milyon yıl önce Tetis Okyanusuyla birbirinden ayrılmış iki süper-anakara vardı: Kuzeyde Lavrasya ve güneyde Gondwana. Güney Amerika, Antarktika (ki o zaman ılıktı) aracılığıyla Avustralya'ya bağlıydı. Büyük beyaz anakarada herhalde ornitorenk fosilleri vardır. Memeli ayakları ve kuş gagası tamamen taşlaşmış ornitorenkler...



Ornitorenk acayip bir hayvandır. Memelidir, ama yumurtlar. Dişinin süt yapan meme benzeri organları varsa da meme başları yoktur; yavrular sütü karn kıllarından yalar (solda). Cinsel birleşme erkek dişinin su içinde günlerce daireler çizmesinden sonra gerçekleşir (sağda). Erkeğin arka ayaklarında zehir veren bir mahmuz vardır. Gaga ördek gagasını andırır; kenarlarında çok zayıf elektrik akımlarını hisseden duyu hücreleri bulunur.

Doligeores, S.L.A. Recherche, Mart 1997'den önce
Çeviri: Selçuk Alsın

Otobüs Durakları

Sizi bir otobüs yolculuğuna davet ediyoruz. Kendinize bir koltuk seçin ve arkanıza yaslanın. Şimdi hep birlikte Almanya'nın Hannover kentini dolaşacağız. Ama bu turistik bir kent gezisi değil. İzleyeceğimiz yol boyunca, Hannover'in "Toplumsal Alanda Sanat" projesi sonucu ortaya çıkan dokuz durak yerine uğrayacağız. Duraklar kentin dört bir yanına dağılmış bulunuyor. Önce, kötü kentleşmenin ortasında bir kale olarak kendisini açığa vuran bir durağa uğrayacağız. Sonra bir üniversite içindeki, çatısında küçük bir bahçeyi gizleyen başka bir durağa. Gökyüzünün, gecenin ve karşısındaki gölün rengine bürünen bir durak karşılayacak bizi ve bu sefer çatısının altında ince ince bir bahçeyi büyüten başka bir durak. Yağmur ormanlarından gelen ve bu yabancı kentleşme içinde yolunun kaybetmiş bir armadilloyla karşılaşacağız. Şaşkınlıkla olduğu yerde kalan bu yaratık, insanların gelip örgülü sırtının altında toplanmasını bekler. Ve bulundukları mekânın tam ortasına büyük bir uyumla düşen ince tasarımlı duraklarla karşılaşacağız. Yaşadığımız mekânı, ortam ve alanları değiştiren ve değiştirirken algılama yetimizle oynayan birbirinden farklı duraklar Bu yolculuk sırasında otobüsümüz kimi zaman bir tramvaya dönüşecek. Sakın şaşmayın, ne yazık ki Alice Harikalar Diyarı'na daha gelmedik.

OTOBÜS durakları, Stiftung Niedersachsen'ın (Aşağı Saksonya Kurumu) bir projesi olarak gerçekleştirildi. Eyalet piyangosu olan Toto-Lotto tarafından desteklenen proje, bu fikrin gerçekleşmesini sağladı. Sponsorlar, mimarlar, kent yöneticileriyle yapılan görüşmeler sonucunda, hepsi birer sanat eseri niteliği taşıyan dokuz durak Hannover kentindeki yerlerini aldı.

Durakların tasarımını yapmaları için dünyaca ünlü mimarlar bu kente davet edildi. Çağrılan mimarlar, sanatsal özgürlüğe önem veren ve ortaya çıkan yapının gereksinimleri karşılayıp karşılamadığının üzerinde durmayan sanatçılardı. Onlara getirilen tek kısıtlama, durakların, ulaşım sistemi içinde belli bölgelerde olmasıydı. Yine de her birine istedikleri bölgeyi seçme olanağı tanındı. İçlerinden pek çoğu Hannover'e birkaç kez gelip, duraklarının yerlerini seçti. Onların bu ziyaretleri, durakların yapılacağı ve daha önce ilgi çekmeyen pek çok yer üzerinde bir ilgi doğmasına yol açtı.

Otobüs durakları projesi, Joseph Beuys'un "Street-Car Stop" (Tram-

vay Durağı) adlı yapıtına dayanıyor. Beuys bu eserini 1976 Venedik Bienali'nde Alman standı için yapmıştı. Bu yapıtta Beuys'un çocukluk anıları, sanatsal bir dönüşüm geçirerek mistik bir yer ortaya çıkarır. Yapıt, kentin toplum alanlarının ve araçlarının bir eleştirisi biçiminde ortaya çıkar.

Otobüs durakları projesindeki yapıtlar ise bir eleştiriden çok, günlük kullanımın estetik yapıları; sanatın

sağlıyor. Yolcuya verilen önem ve duyulan saygı, yapılabilecek en iyi yöntemle, sanat aracılığıyla sağlanıyor.

"Bir kentin böyle bir konu üzerine eğilmesi çok ilginç. Eşsiz bir düşünce. Mimarının kuvvetli bir şekilde vurgulanması. Birileri burada mimarının anlamını ve bu projenin Hannover gibi bir kent için ne anlamı olacağını düşünmüş. İnaniyor ve umud ediyorum ki insanlar bu proje sayesinde gerçekleştirilebilecekler ve olanaklar konusunda bir bilgi sahibi olurlar." diyor Frank O. Gehry. Gerçekten de bu

projenin kent yaşamında önemli bir yeri var. Durak deyip geçmeyen yöneticilerin böyle bir düşünceyle ortaya çıkmaları kentte yaşayan insanlara, kente ve hatta kendilerine olan saygılarını ve

özenlerini gösteriyor. Birçok kent ve ülkede durakların tek tip olduğu görülür. Hatta bir direk üzerine konulan bir levhayla durak haline getirilen birçok durak vardır. Tek tip duraklarda tek tip otobüsleri bekleyen tek tip insanlara dönüşmeden Gehry'nin sözlerini bir kez daha düşünerek, biraz özen ve gayretle yaşamdaki pek çok şeyi eğlenceli kılabiliriz. Artık hazırsanız yolculuğa başlayabiliriz.



bir gösterge ve hizmet olduğu düşüncelerini taşıyor. Otobüs beklerken geçen zamanı, sıkıcı olmaktan çıkarp, özel bir yerde verilen küçük bir mola gibi algılamayı sağlıyor. Bu duraklar Hannover'i harikalar diyarı yapmıyor belki ama, bekleme anını bir çile olmaktan çıkarp, yolcunun dingin ve kendine özgü bir zaman geçirmesini



BUSSTOPS

Alessandro Mendini

Haltestelle Steintor Alessandro Mendini, Milano, İtalya

Mendini'nin durağını tasarlarken bir şövalye gibi çarpışması gerekiyordu. İlk düşman yerin darlığı, ikincisi ise şehir planlamasının kötü olduğu bir yerde bulunmasıydı. Yine de 45 metrelik bir alanda Mendini bir tramvay durağını, tramvay istasyonu haline getirdi. Sarı ve siyah renkleri olan durak, temiz ve neşeli bir havada sizi kucaklıyor. Durağın çevresine hiç uymadığı gibi eleştiriler olsa da Mendini, kaleye benzer durağı için böyle tepkiler beklediğini, ama bu çevre ve planlamayla ilgili eleştirilerin bu durak sayesinde ortaya çıktığını ileri sürüyor.



BUSSTOPS

Wolfgang Laubersheimer

Haltestelle Nieschlagstraße Wolfgang Laubersheimer, Köln, Almanya

Bekleme yerleri olan otobüs durakları, resmî Almanca'da havadan korunma çatıları olarak da adlandırılır. Laubersheimer'in durağı sıkıcı ve anlamsız bekleme yerlerini eğlenceye dönüştürdü bir durak. Bir kubbe tarafından örülmüş durağın tasarımı, içindeki fısıltıların kolayca duyulmasını sağlayan fısıltı odası mantığına dayanıyor. Böylece, karşı karşıya duraklarda farklı yöne giden trenleri beklerken, kişiler fısıltılarla birbirleriyle konuşabiliyor. Diğer yandan, köşede bir oyun bahçesinin bulunduğu Nieschlagstraße'de bulunan tramvay durağı, huzur dolu bu yere çok uymuş görünüyor. Laubersheimer, parabole benzer bu tasarım için lazer teknolojisini kullanmış. Yolcular araçları, karşılıklı duran dört kulak ise söylenen sözleri duymayı bekliyor.



BUSSTOPS

Andreas Brandolini

Haltestelle Leinaustraße Andreas Brandolini, Petit Rederching, Fransa

Üniversite içinde bulunan bu durakta, Brandolini'nin yeşil alanlara verdiği önem var. Bunun yanında durağın tasarımında, "diz çökmüş" bir Brandolini doğmuş. Brandolini'nin diz çökme temasını kullanarak tasarladığı pek çok yapıtı bulunur. Bunların birçoğu sandalye, koltuk gibi yapıtlardır. Bu durakta da bu düşünce ve motifin yer aldığı görülür. Ama eser doğa tarafından tamamlanır. Çatıya yerleştirilen çiçek açmış bitkiler yapıyı biçim ve içerik açısından zenginleştirir. Durakta çevresindeki tüm yapı biçimlerine göre ağırlıklılığını koruyarak yükselir.



Haltestelle Freidrichswall Massimo Iosa Ghini, Bologna, İtalya

Hannover, Freidrichswall'de iki farklı anlayışın ürünü olan iki yapıt karşılıklı durur. Bunlardan biri 1833 yılında yapılan Wangenheim'in şehir sarayı, karşısında ise Ghini'nin durağı. Durağın üstündeki asimetrik olarak biçimlendirilmiş yeşil renkteki sentetik madde çatı görevini üstlenir. Yağmur yağdığında üzerinde küçük bir su birikintisi oluşan çatı kuşlar için küçük bir havuz niteliğindedir. Buradan, çimento duvarın içinden akan su, durağın içindeki çiçekleri sular. Duvar yakında bir sarmaşık tarafından kaplanacak. Bu durak, aslında bir karikatürcü olan Ghini'nin 1986'da "Bolidium" adıyla başlayan uzay, zaman ve devinimi akışkan bir kentte sunma düşüncesinin ürünü. Ghini bu durakta üç yekpare plaka kullandı. Durağın tasarımı işe başlandığı günden beri hazır. Hızlı ve biçimli bir görünüşü olan durak, yolculara tam da bu iki kavramı hissettiriyor. Bu duraktaki "Bolidist" yolcu, bir uzay aracını beklediği duygusuna kapılıyor.



Haltestelle Sprengel Museum Heike Mühlhaus, Berlin, Almanya

Sprengel Müzesi yanındaki yapay gölün karşısında, yolcuları koruyan dev bir kanat yükselir. Mühlhaus, durağını yüzmeye, havada kalma, kanat ve koruma kavramlarını biçimlendirerek tasarlamış. Bu kavramlar, onun 1980'li yıllarda yaptığı kanatlı lambalardan günümüze taşınmıştır. Mühlhaus geleneksel heykeldeki oranı bozarak yeni bir mimari alan ve bakış açısı yaratıyor. Gündüz gökyüzü, cam kule ve gümüşü-gri kanatla dostluk kurarken, gece deniz derinliklerinin maviliğinde görünüyor ve yolcuları hayal dünyasında bir yolculuğa davet ediyor.



Haltestelle Braunschweiger Platz Frank O. Gehry ve Ortakları, Santa Monica, ABD

Frank Gehry'nin yapıtlarının büyük bir çoğunluğu Los Angeles'te bulunur. Hannover ise Gehry'nin en küçük yapıtlarından birini barındırır. Gehry durağının ana unsurları demir levhalar ve ışıktan oluşuyor. Bellini'nin tuvale ışığı getirmesi gibi, Gehry ışığı bu mimari örnekte tekrar yakalıyor. Frank'ın Dino'su olarak adlandırılan durağın çatısı kertenkeleye ya da armadilloya benziyor. Paslanmaz çelik levhaların küre biçiminde eğilip, bükülüp nikel kaplama çelik iskelet üzerine oturtulmasıyla yapılan çatı, aslında çatıdan çok gökyüzünü yakalayan bir ağı andırıyor.





Haltestelle Aegi/Prinzenstraße Jasper Morrison, Londra, İngiltere

Eğer Yeni Tasarım'a "klasik" kavramı atfedilecek olursa karşımıza Morrison ismi çıkar. Morrison için basitlik kavramı, aslında tam tersini imler. Tasarımcının özel ve neredeyse yapay standartları incelikli çözümler gerektirir. Tasarımları, mühendislere her aşamada çözülmesi gereken yeni bir problem ortaya koyar. Belirli ölçülere sahip olan reklam panoları durağın ince tasarımına uymuyordu. Yapımı olanaksız görülen bu inşaat, mühendislerin daha ince reklam panoları getirmesiyle yapılabildi. Yirmi yaşın üstündeki Hochstraße yapılarına karşı, ince ve zarif bir şekilde yükselen bu durak, yolcularını sade ve alçakgönüllü bir şekilde karşılıyor ve uğurluyor.



Haltestelle Stadthalle Oscar Tusquets Blanca, Barcelona, İspanya

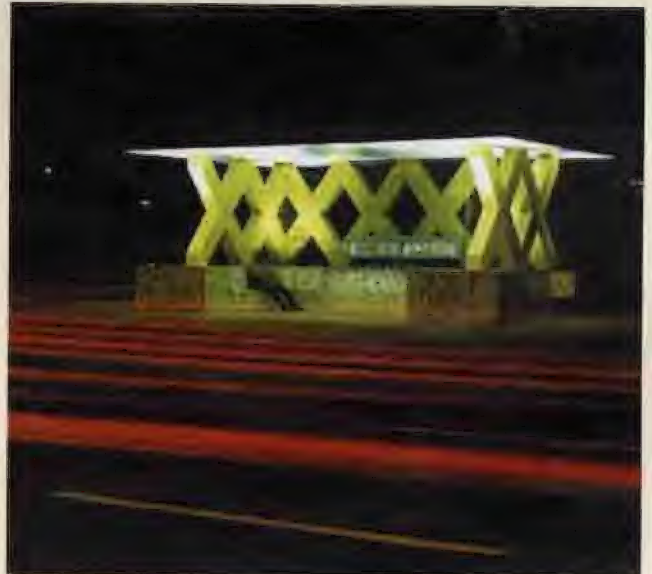
Hannover'in en kötü görünüşlü yerlerinden birine durak tasarlamakla uğraşan Mendini'nin aksine, Tusquets tasarımı estetik açıdan güzel ve şirin bir alanda gerçekleştirildi. Theodor Heuss Platz'in iki yanında ağaçların sıralandığı ve kent merkezinin (Stadthalle) büyük bakır kubbesine ulaşan bir yola kurulan durak, simetrik bir düzenlemenin içinde yerini alacaktı. Ancak standart bir durak yapılırken yer kazanmak amacıyla ağaçlardan beşi kaldırılmıştı. Yaptığı tasarımın ortama uyması için bu beş ağacın geri konulmasında ısrarcı olan Tusquets, kaybolan simetriyi

tekrar yakalayarak tasarımını bu uyum ve ahengin içine yerleştirdi. Çatısının içeriye ışık sızdırması sayesinde durağın gerçek boyutları geri planda kaybolup gidiyor. Bu duracı kullanan yolcular, gözlerini yukarı doğru çevirerek, üstte asılı duran ıhlamur ağacının durağa yaptığı taci görüyor. Uzun, akışkan yapısı içinde durak sizi sevgiyle bekliyor.



Haltestelle Königsworther Platz Ettore Sottsass, Milano, İtalya

Üstünlüğün arabalara kaptırıldığı Königsworther Meydanı'nda Sottsass'ın, 20. yy. ürünü siyah-beyaz yapay taşların üstüne oturtulan sarı çelikten oluşturduğu durak, trafiğe meydan okuyarak yaya yolcuya sığınak sağlıyor. Sembolik açıklığı, hacimsel karmaşası ve parlak rengiyle, gri bir alanda parlıyor. Geceleri Edward Hopper'ın buz soğuğu neon lambası altında gibiyken, gündüz büyük bir durağın rahatlığını sağlıyor. Özgür, yüksek ve saygı aşılayan bu durak belki de Sottsass'ın, bir şeyleri algılayışımızın farkında olduğumuz algılayıştan daha büyük oranlarla ölçüldüğü fikrine dayanıyor.



Özgür Tek

www.x-con.de/busstopp/background.html

Yollarını Burunlarıyla Buluyorlar Posta Güvercinleri

Posta güvercinleri koku duyuları sayesinde hedeflerine tam ulaşabiliyor. Posta güvercinleri nereden salınırlarsa salınırlar, daima barınaklarına geri dönerler. Araştırmacılar bunu uzun süre Dünya'nın manyetik alanının algılanmasına bağladılar. Bugün som balıklarının denize açıldıktan aylar sonra daima yumurtadan çıktıkları ırmağa geri döndükleri ve bu ırmağı koku duyuları sayesinde bulabildikleri bilinmektedir. Dünya'nın manyetik alanının da bunda payı olabilir.

Posta güvercinleri nasıl oluyor da güvercinliklerinden çok uzak ve hiç gitmedikleri bir yerden salıverilseler bile, güvercinliklerinin yolunu rahatça bulabiliyorlar? En büyük olasılık, barınaklarının yerini, "coğrafi bir harita" ile bulabilmeleridir. Kuşlar bir kez yön belirledikten sonra bir "pusula" yardımıyla barınaklarına geri dönebilir. Böyle bir "pusula"nın varlığı 1958'de K.S Koenig (Tübingen Üniversitesi) tarafından deneysel olarak kanıtlandı. Bu deneyde araştırmacılar posta güvercinlerinin "iç saat"inin ayarını bozdular. Posta güvercinleri barınaklarına geri dönebilmek için bir "Güneş pusulası" kullanırlar. Bu pusulayı günün saatine göre ayarlarlar. Bu "iç saatin" ayarı deneysel olarak bozulunca yönlerini bulamadılar.

Önce Cornell Üniversitesi'nden W. Keeton'un, daha sonra Frankfurt Üniversitesi'nden W. Wiltschko'nun 1971'deki deneyleri, posta güvercinlerinin bulutlu havalarda, Dünya manyetik alanına duyarlı bir "biyolojik pusula" kullandığını gösterdi. İşte yön bulmak için Güneş'e ek yeni bir yöntem: "Dünya manyetik alanı". Peki nasıl oluyor da posta güvercinleri barınaklarına göre yerlerini belirleyebiliyorlar? Bu kuşlarda nasıl bir gizli "harita duygusu" var? Aslında posta güvercinlerinde en az iki harita duyusunun olduğu biliniyor. İlki görsel harita duygusu: Kuş, altındaki arazinin engbelerini ezberliyor ve bir engbeden ötekine yolunu "hesaplıyor".

Posta güvercinlerindeki ikinci harita duygusu ise çok daha kuvvetlidir. Bu



Posta güvercinleri (Columba livia) "yuvaya dönüş" alışkanlıkları iyi gelişmiş güvercinlerin çiftleştirilmesiyle elde edilir.

duyu, barınaklarının bulunduğu alanın etrafında çok geniş bir "coğrafi harita"yı algılamalarını sağlar; bu harita, kuşların hiç gitmedikleri yerleri de kapsamaktadır. Bu ikinci (yöresel olmayan) harita duyusunun neye bağlı olduğu biyolojinin büyük sırlarından biridir.

1980 başlarında "manyetik varsayım"la (H. Yeagley, 1947 ve J. Gould, C. Walcott ve B. Moore, 1980, sırasıyla Princeton, Cornell ve Dalhousie Üniversiteleri) "koku varsayımı" karşı karşıyaydı. Koku varsayımı 1972'de F. Papi tarafından ileri sürülmüş ve 1980'de Almanya'da Hans Wallraff tarafından hafifçe değiştirilerek yeniden ileri sürülmüştür.

Bugün, bu konudaki uzmanların çoğu, posta güvercinlerinin yolunu bulmasında kokunun önemli rol oynadığını kabul etmektedir. Aslında manyetik varsayım, kabul edileli uzun zaman olmuştur. Buna karşın, son yıllarda birçok engelle karşılaşmış, karşı deneylerle zayıflatılmıştır.

Manyetik varsayım şu jeofiziksel uslamlamaya dayanmaktadır: Zayıf manyetik vektörlerin yönünü ve şiddetini algılayabilen bir canlı, Dünya manyetik alanının değişimlerine dayanarak bulunduğu yeri ve en azından enlemi anlayabilir. 1970'li yıllarda posta güver-

cinlerinin manyetik alana duyarlılığı, onların haritada yolunu bulabilmesi için yeterli görülüyordu. Anormal manyetik koşullar, örneğin zayıf manyetik fırtınalar, manyetik anomali bölgeleri ya da deneysel olarak "manyetik bir tedaviden" geçirilme sonucu, posta güvercinleri hava açık da olsa yollarını tam bulamamaktadır. Serbest bırakıldıktan sonra dürbünlerle izlenerek görülmüştür ki bu sayılan koşullarda kuş genellikle yanlış yöne gitmektedir.

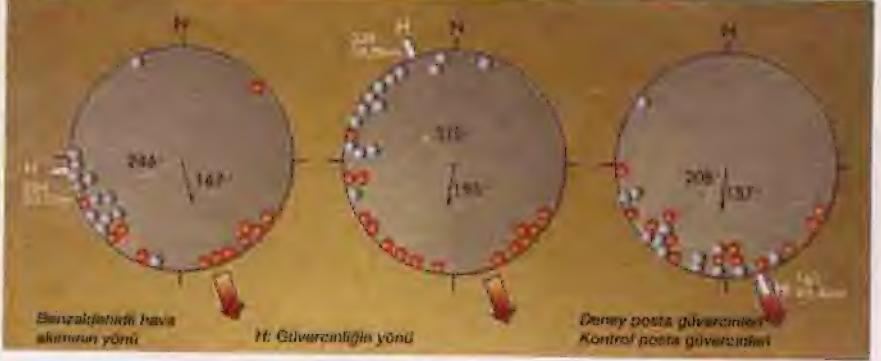
Öte yandan, Dünya manyetik alanı o derece düzensizlikler göstermektedir ki teorik olarak onun uzay koordinatları olarak kullanılması olanaksız gözükmektedir. Güneşli havalarda, üzerlerine bir mıknatıs çubuğu ya da manyetik alan yaratan bir Helmholtz bobini takılsa bile, posta güvercinleri yollarını bulabilmektedir. Buna karşın gökyüzü bulutluysa mıknatıs takılmış posta güvercinleri yollarını kaybetmektedir; çünkü bu durumda ne Güneş'ten ne de manyetik pusulalarından yararlanabilmektedirler. Bütün bunlara rağmen, harita duyusunun manyetik alanla açıklanabilmesi için şunu kabul etmek gerekmektedir: Kuş, Dünya'dan gelen manyetik sinyallere karışan parazitleri yok edebilmektedir; ancak bu varsayımı kabul etmek mümkün değildir. O halde

Charles Walcott'a göre şunu söyleyebiliriz: "Posta güvercinlerinin manyetik bir coğrafi haritaya göre uçtuklarını kabul etmek kolay değildir"

Peki posta güvercinlerinin yollarını bulmalarını manyetik alan sağlamıyorsa bu kuşlar anormal bir manyetik alana maruz kalınca (örneğin üstlerine mıknatıs konulunca) neden yollarını şaşırıyorlar? Bunun nedeni bambaşkadır. Posta güvercinlerinin beyni, uçurulma stresi sırasında fazla miktarda opioidler yapar. Opyum afyon, opioid "afyonu andırır madde" demektir. Opioidler insan beyninin yaptığı ağrı kesici morfin benzeri maddelerdir (endorfin, enkefalin vb.). Posta güvercinlerinin etrafına manyetik alan uygulanması, opioidlerin etkisine karşı koyar; beyinde opioid reseptör (almaç) sayısı azalır. "Mıknatıslanmış" posta güvercinleri stres halindedir; çok ağrı yapıcı (hiperaljezik) bir etkiye maruz gibidirler. Posta güvercinlerine afyon karşıtı bir madde olan nalokson enjekte edilir ya da aşırı bir stres (tam karanlık) uygulanırsa, bu kuşların salınımlı bir manyetik alana maruz kalmış gibi, yön bulma yeteneklerini yitirdikleri görülür. Bütün bunlardan anlaşılabilir ki, anormal bir manyetik alana maruz kalan kuşların yön bulamayışı, strese karşı oluşan opioid reaksiyonlarının önlenmesindendir. "Mıknatıslanmış" posta güvercinleri hem tanıdıkları, hem de tanımadıkları araziler üzerinde yönlerini şaşırırlar; bu da yukarıdaki görüşü doğrulamaktadır. Koku varsayımının esası şudur: Her coğrafi bölgenin uçucu maddelerden oluşan kendine özgü bir kokusu vardır. Posta güvercinleri bu kokuları tek tek tanırlar. Bir güvercin yavrusu, güvercinlikte büyürken, farklı bölgelerden esen rüzgârların farklı kokular taşıdığını öğrenir; böylece daha uçmaya başlamadan, güvercinliğin etrafındaki geniş bir çevrenin "kokusal haritasını" çıkarır. Böylece az ilerde belli bir kokusu olan bir yere ilk gelişinde, kendi koku haritasında bu bölgeyi "işaretler" ve güvercinliğe varmak için bu kokunun karşıtı yönde uçar; elbette Güneş ve manyetik "pusulası" yardımıyla. Bir kuşun uzak bölgelerin kokusunu almasını aklımız kolay almıyor. Ancak bu nokta deneysel olarak kanıtlanmıştır: Koku sinirleri kesilerek ya da burun delikleri tıkanarak ya da koku epiteline lokal anestetikler konularak koku duyusu devamlı ya da geçici ola-



Belli aralarla Kuzey-Güney doğrultusunda benzaldehid kokan bir hava akımına maruz bırakılan posta güvercinleri, burunları yakınına bir damla benzaldehid konulduktan sonra 3 yabancı araziden serbest bırakılınca, güvercinlikleri nerede olursa olsun, Güneye doğru uçmuşlardır; benzaldehidsiz posta güvercinleriyle karşılaştırmalı olarak güvercinliklerine geri dönmüşlerdir. Bu deney posta güvercinlerinin bir kokuyu tanıyabildiğini ve yön bulmada kokunun rolü olduğunu gösterir.



rak yok edilen posta güvercinleri tanımadıkları bir yerden salıverilirlerse güvercinliğin yolunu bulmakta zorluk çekiyorlar. Salıverildikleri yer, barınaklarına 50 km den daha uzaksa yollarını tamamen kaybetmektedirler. "Mıknatıslanmış" posta güvercinleri, güneşli havalarda ve kontrol posta güvercinleri her türlü havada güvercinliğe ulaşabilmektedir.

Buna karşı, koku alamaz (anosmik) hale getirilmiş posta güvercinleri, ne kadar uzak olursa olsun, tanıdıkları bir yerden salıverilirlerse güvercinliklerinin yerini daima bulabilmektedirler. Koku duyularının olmayışı onları engellemez. Posta güvercinleri bu durumda altlarındaki araziye ezberlemiş olmalarından yararlanırlar. Koku varsayımı, Papi'nin, Almanya'dan H. Wallraff'ın ve ABD'den S. Benvenuti ve I. Brown'ın çalışmalarıyla doğrulanmıştır. Bu araştırmacılar rüzgârın getirdiği kokular üzerinde deneyler yapmıştır. Yalnız belli bir yönden rüzgâr alan ya da rüzgârın yönünü değiştiren duvarları olan güvercinlikler yapılmış ya da belli aralarla güvercinliğin birkaç metre ötesine yapay kokular sıkılmıştır (şekil 2). Bütün bu durumlarda, posta güvercinlerinin yön bulmalarının kokuyla ilişkisi kanıtlanmıştır.

Posta güvercinlerinde beynin koku almaya yarayan bölgelerinin çıkartılması da yabancı arazilerde yön bulmanın kaybına neden olabilir; buna karşı tanıdık bölgelerde yön bulma aksamaz. Bu sayede beyin alanlarının harita duyusu-

sunda doğrudan rol oynadıkları sonucuna varılmıştır. Yine de büyük bir sır kalmaktadır: Posta güvercinleri hangi maddelerin kokusunu alarak yön bulmaktadır? Çeşitli filtreler kullanılarak 1981'de bu maddelerin havada aerosol halinde değil, molekül halinde bulundukları kanıtlandı. Som balıklarının denizlerden, doğdukları ırmaklara dönmelerinde olduğu gibi burada da kokunun kesin rolü saptanmışsa da bunu sağlayan kokulu maddeler belirlenememiştir.

Acaba manyetik ve kokusal harita duyuları bir arada mı, yoksa dönüşümlü mü kullanılmaktadır? Roswitha ve Wiltshko'nun deneyleri ikinci varsayımını doğrulamaktadır: İyi havalandırılmayan yerlerde büyütülen posta güvercinleri, koku duyusundan yararlanmasalar da kuşkusuz manyetik duyuları sayesinde barınaklarına geri dönebilmektedirler.

C. Walcott'a göre posta güvercinlerinin beyinlerindeki harita, yalnız koku duyusuna dayanmamaktadır; posta güvercinleri bazı koşullarda koku duyusunu kullanmadan da barınaklarına dönebilirler. Bu yazara göre genel olarak hayvanlar, yuvalarına dönebilmek için bir değil birçok yöntem kullanırlar. Ama Papi'ye göre Posta Güvercinlerinin tek bir haritaları vardır: Kokusal; çünkü koku duyuları yok edilmiş posta güvercinleri yabancı bir araziden salıverilirlerse barınaklarını bulamamaktadır. Tartışma sürüyor.

Tıyışsede, A., La Rehber, Sulu 1996
Çeviri: Selçuk Alsan

Küçük Kardeşlerin Başkaldırısı Kim Daha Yenilikçi?

Kopernik, Descartes, Darwin, Voltaire, Marx, Lenin, Fidel Castro; hepsi de ailelerinin küçük çocuklarıydı. Başkaldırma eğilimi ve yenilikçilik acaba en küçük çocuklara özgü bir özellik mi? Amerikalı toplumbilimcilerin yaptığı bir çalışmaya göre, incelenen 7000 tarihi kişilik, doğuş sırasının kişiliği doğrudan doğruya etkilediğini gösteriyor.

BEŞ YÜZ yıldan beri şampiyonların büyük bir bölümü ve yenilikçi bilimsel düşüncelerin sahiplerinin çoğu ailelerinin en küçük çocukları arasından çıkmıştır. Bu yeni düşünceler hemen her zaman büyük kardeşlerin muhalefeti ile karşılaşmıştır. Kopernik'in güneşmerkezli Güneş Sistemi kuramı, Newton'ın olağanüstü mekaniği, Darwin'in türlerin değişimi ve evrim teorisi, kan dolaşımı kavramı, Lavoisier kimyası, Freud'un teorileri ve kıtaların ayrılması... bunların hepsi küçük kardeşlerin başının altından çıkmıştır. Büyük kardeşlerse vitalizmi (tüm yaşamı yöneten ilke düşüncesi), yaratılışçı, türlerin sabitliğini, soyartımını ve tinselliği ısrarla savunmuşlardır.

Bu çatallanma siyasette, toplumsal hareketlerde ve dinsel çatışmalarda da kendini gösterir. Türcüler ve gerici-ler genellikle ailelerin ilk çocukları-ken, yenilikçi ve devrimciler ya da isyancılar çoğunlukla en küçük çocuklardır. Bunların arasında kimler yok ki; Kopernik, Descartes, Darwin, Mendel, Jeanne d'Arc, Karl Marx, Thomas Jefferson, Voltaire ve Rousseau.

Bu sonuca varan, Massachusetts Institute of Technology'den Frank J. Sulloway, Darwin, Freud ve bilimsel yaratıcılık üzerine birçok araştırmalar yapmış.

Sulloway'ın ortaya attığı bir soru var: Neden bazı insanlar yeni düşüncelere açıkken, diğerleri aynı verilere ve aynı donanımına sahip oldukları halde yeniliği reddederler? Bu soruya yanıt bulmaya çalışan Sulloway, yirmi yılı aşkın bir süredir kişilik gelişmesinde aile etkeni üzerine çalışmalar yapıyor. Çalışmalarında 28 bilimsel devrime hayat veren

Kendisinden büyük kardeşi tarafından ezilen küçük çocuk, kendini güvende hissetmez ve çıkarlarını korumak için savaşı. Bu "aile içi Darwinizm" küçük kardeşlerin yenilikçi yapısını açıklayabilir.

şimi ve evrim geçirmesi fikri Darwin'den önce, 1700'lere doğru Benoit de Maillet tarafından kaleme alınmıştı. Bu Fransız jeolog ve diplomat, tüm yaşamın denizlerde hücrelerin evrim geçirmesi sonucunda başladığını düşünmüş. Değişim fikri ise, ailelerinin en son çocukları olan, Charles Darwin'in büyükbabası Erasmus Darwin, Jean-Baptiste Lamarck ve Etienne Geoffroy, Saint-Hilaire gibi düşünürlerce de desteklenmiştir.

Sulloway, Darwin'in "Türlerin Kökeni" adlı kitabı yayımlanmadan önce bu konuda düşünmüş olan 220 yazarın düşüncelerini incelemiş. 117 küçük kardeşten 60'ı evrim fikrine uygun örnekte eylemsel olarak yer alırken, 103 büyük kardeşten sadece dokuzu evrim yanlısı olmuştur. Bilim

adamlarının tutumlarıyla, doğuş sıraları arasındaki bağıntıyı inceleyen istatistik sonuçları bir küçük kardeşin, bir büyük kardeşe oranla evrim kuramını desteklemesinin 7.3 kat büyük bir olasılık olduğunu gösteriyor.

Sulloway'e göre, Cuvier kardeşler, büyük kardeşle küçük kardeş arasındaki ayrımın en uygun örneğini oluşturuyor. 1769'da doğan Georges aslında Jean-Leopold adıyla vafat etmişti; ama ailesi ilk çocukları küçük yaşta öldükten sonra ona Georges demeye başlamışlardı. Georges ilk çocuk olmayı özümlemişti.



1832'de ölünceye kadar, tüm değişim ve evrim düşüncelerine karşı çıkan bir otoriter ve tutucu olarak yaşadı. 1773'te doğan kardeşi Frédéric de bir doğabilimciydi ve fizyoloji öğretmeni idi; Georges onu yardımcı olarak Doğa Tarihi Müzesi'nde işe aldı. Çok ihtiyatlı ve alçakgönüllü olmasına karşın ağabeyi Georges'un sabit fikirlerine karşı çıktı. Darwin de Frédéric Cuvier'in ilerici düşüncelerinden yararlanmıştı. Aneak tarih, paleontolojinin ve karşılaştırmalı anatominin kurucusu ve kimilerine göre de yenilikçi bir deha olarak Georges'un adını anımsar.

Yapılan bir araştırmaya göre 1859'da bir Fransız bilim adamının ortalama 1,1 erkek ve kız kardeşi olduğu saptanmıştır (Batıda bu ortalama 1,8'e çıkar). Bu araştırma, anti-darwinci, tutucu görüşlerin o dönemde yaygın olmasının nedeninin küçük kardeş sayısının az oluşuyla ilgili olabileceğini söylüyor.

Solloway 1500 yılından bu yana, yaşayan birçok yenilikçi bilim adamının doğuşunu da aynı biçimde incelemiştir; Kopernikçi güneşmerkezilik, Bacon'ın ve Descartes'in bilimsel yöntemleri; Harvey'nin ortaya attığı kan dolaşımı fikri, Newton mekaniği, Freudcu bilinçaltı vb. Büyük yeniliklerin öncüsü sayılan 78 bilim adamı arasında yaptığı incelemede bunların içinde küçük kardeş olanların sayısının büyük kardeş olanlarınkinden 4,5 kat daha fazla olduğunu görmüştür. İstisnalar arasında Newton, Lavoisier, Einstein ve Freud'u da saymak gerekir.

Bir de aslında küçük kardeş oldukları halde büyük kardeş gibi yetiştirilenler var. Danimarkalı Tycho Brahe küçük kardeş olmasına karşın, amcası tarafından tek çocukmuş gibi yetiştirilmiştir. Bu yetenekli astronom, yaşadığı sürece Dünya'nın Güneş'in çevresinde dolaştığını var sayan Kopernikçi yeniliklere karşı çıkmıştır. Peki niçin küçük kardeşler isyancıdır?

Solloway bu dikbaşlılığı Darwinizmle açıklıyor. Onun fikrine göre, işin içine doğal seçim giriyor; doğduğu andan itibaren çocukların tüm çevrelerini oluşturan aile ortamında,



Dünya'nın hem kendi çevresinde hem de Güneş'in çevresinde döndüğü düşüncesi, ailesinin küçük çocuğu olan Kopernik tarafından geliştirildi(solda). Bu düşüncenin karşındaysa, amcasının tek çocukmuş gibi yetiştirdiği ve bu yüzden de tipik bir "en büyük çocuk" gibi davranan Tycho Brahe vardı(sağda).

anne ve babalarının dikkatini çekmek ve birtakım yararlar sağlamak için bir yarış başlar.

Bazı hayvan türlerinde "aile içi Darwinizm" çok belirgindir. Bazı yavru kuşların küçük kardeşlerini gaga darbeleriyle öldürdüğü ya da onları yuvadan dışarı attıkları biliniyor. Çocukların belki de yansının yetişkinlik çağına ulaşmadan öldükleri geçmişte, "en çok sevilen" olmak bazen hayatta kalmak anlamına geliyordu. Çocuk ölümünün eskisi kadar çok yaşanmadığı günümüzdeyse, kim daha sevim-

liyse sağladığı çıkarlar da o ölçüde büyük oluyor.

Solloway, aile ortamının çocuğun kişiliğini uydurduğu bir çevre olduğunu söylüyor. Türlerin birçoğunda çeşitliliği artıran Darwinci evrime göre aile içi ilişkiler bu süreci kişilik gelişimi boyunca sürdürür. Yetişkin hale gelen çocuklar yaşamın zorluklarına meydan okumaya hazır değildir. Erkek ve kız kardeşler aynı soydan gelmelerine karşın birbirlerinden çok farklılaşırlar.

Büyük çocuk kardeşi doğuncaya kadar avantajlıdır, kimseyle yarışmak, çekişmek zorunda değildir. Büyük olan, daha güçlüdür, hemen otoriteyle özdeşleştirir kendisini. Ayrıcalıklı konumunu savunur ve küçük kardeşinin yarattığı tehlikeyi en aza indirmenin yollarını arar. Doğduğu andan itibaren kendisinden büyük kardeşlerinin baskınlıklarıyla karşılaşan çocuksa buna karşı koymayı öğrenmek zorunda kalır. Otoriteye baş kaldırarak ezilenlerin haklarını savunmaya adar kendini. Yerleşik düzeni reddeden küçük kardeşler kendilerinden büyük kardeşlerine göre yeni şeyler denemeye daha açıktırlar ve genellikle daha yaratıcıdır. Başkalarına daha az bağımlıdır, daha az bencildir ve daha az uzlaşmacıdır.

Solloway doğuş sırası dışında yaş, cinsiyet, ailenin büyüklüğü, huy, vücut yapısı, anne-babayla ve diğer kardeşlerle ilişkiler, toplumsal sınıf vb. gibi iki yüzden fazla etkeni modeline katmıştır. Parametrelerdeki bu çokluk bu tür anketlerde karşılaşılan ufak farklılıkları değerlendirmede yardımcı oluyor. Büyük ya da küçük kardeş, içedönüklülük eğilimi, devrimci bir tutuma sahip olmayı bilinçaltında tutuyor.

İçekapanık bir büyük kardeş, dışadönük bir büyük kardeşe oranla daha sakin düşünebilir ve yenilikleri denemeye daha açıktır. Oysa ki içine kapanık ve utangaç bir küçük kardeş, dışa dönük olana göre daha ihtiyatlı ve daha az dik başlıdır. Buna karşılık, dışa dönük bir kişilik büyük kardeşi küçük kardeşinin devrimci görüşlerini destekleyen otoriter bir tutucu haline de getirebilir. Öte yandan, ailesiyle uzlaşmazlık içinde



28 büyük bilimsel tartışmada rol alan 3111 kişinin baz alındığı istatistiksel model, en az onar kişinin bulunduğu alt gruplara ayrılmış. Büyük kardeşlerle (kırmızı renkli), küçük kardeşler (mavi renkli) arasındaki ayrım, yenilikçilerle (üstte), tutucular (altta) arasındaki ayrımla çıkıyor.

olan büyük çocuk, sanki küçük kardeşmişcesine başkaldırma eğilimi içinde de olabilir.

Sulloway'ın düşüncesine göre, sayısız istatistiksel bağlantı gösteriyor ki hem kadınlar, hem de erkekler için, çok küçük yaşlardan itibaren çocuğun kişiliğinin gelişmesinde rol oynayan etkenler arasında doğuş sırası en önemli ve güvenilir olanıdır.

Tarih sayfalarında biraz daha gezinmek isteyen yazar "politika"da tanınmış devrimcilerin küçük kardeş olanlarının sayısı büyük olanlarınkinden 18 kat fazla. Danton, Lenin, Troçki, Fidel Castro.... hepsi ailelerinin küçük çocuklarıydı" diyor. Ernesto "Che" Guevara ise önemli bir istisnadır. O bir büyük kardeşti; ama astımlı olduğu için annesi her zaman ona aşırı ilgi gösteriyordu, bu yüzden de kardeşleri ona karşı bir cephe oluşturmuş ve onu sürekli hırpalamışlardı. Büyük kardeş olmasına karşın tam bir küçük kardeş muamelesi görmüştü. 16. yüzyılda Martin Luther önderliğinde yaşanan reform hareketleri de Sulloway'ın tezini açıklamakta yardımcı olabilir. Protestan oldukları için öldürülen 24 devrimci-den 23'ü küçük kardeşti. Buna karşılık, katoliklerden öldürülenlerin büyük çoğunluğu büyük kardeşti. Küçük kardeşler dinde radikal değişiklikler istedikleri için, büyük kardeş-



Lenin (sağ altta) orta halli bir ailenin üçüncü çocuğuydu.

ler daha çok dinsel inançlarını değiştirmemekte direndikleri için öldürülmüşlerdi.

Sulloway bir bölümü de Fransız ihtilali'ne ve özellikle "yıldırı dönemi"ne ayırmış. Fransız tarihinin bu kısmı bazı tarihçilerce "kardeş katli" olarak nitelenmekte. Sulloway'a göre bu terim eğretileme yoluyla değil de gerçekçi bir biçimde kullanılmalıdır. Sulloway, devrimci Marie-Joseph Chénier ve giyotinle öldürülen ağabeyi şair André Chénier arasındaki kardeşlikte dikkat çekiyor. Peki, iki

kardeş arasındaki bu uyumsuzluk yıldırı dönemi karşıtı serbest devrim şairleri yazan André'nin devrim karşıtı bir tutucu olduğunu ileri sürmek için yeterli mi? Sulloway doğuş sırasının etkilerine hemen hepsi karşıtı siyasi grupların temsilcisi olan sekiz çift kardeşin bulunduğu Kurucu Meclis'te de rastlamış. "Hiçbir küçük kardeş, ağabeyinin soluna oturmuyordu" diyor Sulloway. Yıldırı dönemi boyunca devrimciler cephesinde tutuculuk kanlı bir uzlaşmazlıkla dile getirilmişti. Halk komitesi üyesi on iki kişiden yedisi büyük kardeşti. Robespierre, Marat ve Saint-Just gibi ailelerinin büyük çocukları yıldırının acımasız aletini hazırladılar. Yıldırıya karşı koyma yürekliliğini gösterenleri halk düşmanı ilan ettiler ve giyotine gönderdiler.

Birtakım boşlukları olsa da Sulloway'ın tezi çekiciliğini koruyor. Çalışmasına göre, 16. Louis dönemi boyunca büyük kardeşler doğuş sıralarıyla uyumlu davranmışlardır: Kralın öldürülmesine karşı olan toplumsal sınıfa dahildiler; ama yine de kralı idam sehpasına gönderdiler. Küçük kardeşlerin oyu tam tersiydi. Genel olarak, büyük kardeşlere oranla kralın hayatını bağışlamaya daha eğilimli olmalarıysa bu bağlamla pek uyumlu değildi.

Sulloway'ın girişimi birkaç noktada tartışma götürse de, çalışması çok fazla belgeye dayandığı için değerli. Bu, doğuş sırasının kişilik üzerindeki etkilerini açıklamaya çalışan ilk çalışma değil. Ama, ilk defa kardeşler arasındaki ayrılığı da tam olarak araştırarak çalışma Sulloway'ın.

Eğer Sulloway haklıysa gelecek demografik değişimin olduğu ülkelerde kardeş sayısında azalma tehlikesiyle karşı karşıya. Avrupa'da bugün her çifte ortalama 1,8 çocuk düşüyor. Yakında büyük kardeşlerin gericiliğini dengeleyecek devrimci küçük kardeşler olmayacak neredeyse. Ayrıca tutucu eğilimleri olan yaşlı insanların oranı artmaya devam edecek. Bu iki etkenin birleşmesi, topluma otoriter ve tutucu ilk doğan çocuklardan oluşan bir zümrenin mi egemen olacağı sorusunu akla getiriyor.

Danuzymski, A., *Science & Vie*, Haziran 1997
Çeviri: Elif Yılmaz



Cuvier kardeşlerin büyük olanı Georges (ortada), anti-darwinistler arasında yer alırken, küçük kardeşi Frédéric (solda) evrim kuramını benimsemişti.



Newton'ın ikinci kez evlenen annesiyle ilişkileri pek iyi değildi. Bu nedenle de bu büyük kardeş bir tutucu olmak yerine bir yenilikçi olmuştur.

Uzun Ömürlü Embriyon Hücreleri

Genleri değiştirilmiş insan embriyonları artık uzak bir olasılık değil. Bir biyolog insan embriyon hücrelerini uzun süre tüpte yaşatabildi. Embriyon hücreleri çok çeşitli dokular yapabilmek gücüne sahiptir. Gelecekte genleri değiştirilmiş insanlar, yani 'gen mühendisliğinin ürünü' olan insanlar yaratılabilecektir.

Bugün bu iş farelerde yapılabilir. Genetikçiler, büyük bir dakiklikle gen mühendisliği ürünü olan fareler yaratıyorlar. Embriyon hücreleri her dokuyu yapabilir (pluripotent). Genetikçiler bu henüz farklılaşmamış hücrelerin kültürlerine istedikleri genleri enjekte edebilirler. Bu iş, farenin döllenmiş yumurta hücrelerine gen enjekte etmekten çok daha kolaydır. Sonra bu gen mühendisliği ürünü hücreler fare embriyonuna enjekte edilir. "Şimerik" bir fare meydana gelir; yani fare dokularının çoğunda, değiştirilmiş genlerle normal genler birlikte bulunur.

Şimdi kritik noktaya geliyoruz; genleri değiştirilen hücreler arasında sperm ve yumurta hücreleri de bulunduğundan, gen değişikliği nesilden nesile geçebilecektir. Farede bu husus önemli değildir. Ancak insanların genlerinde kalıtsal olabilecek değişimler yaratmak, modern genetiğin en büyük tabularından biridir.

Uzun ömürlü embriyon hücrelerini geliştiren ABD'de John Hopkins Üniversitesinden John Gearheart, amacının insan tohum hücrelerini değiştirmek olmadığını, embriyon hücreleri sayesinde hasta veya eksik genlerin yerine normal genler konularak birçok kalıtsal hastalığın tedavi edilebileceğini ve reddedilme korkusu ol-

Biçimi dutu andırdığından bu embriyon hücreleri kümesine morula denir.



madan çeşitli dokulara nakilleri (greffer) yapılabileceğini belirtmektedir. Dr. Gearheart'a göre embriyon hücreleri tıbbi "son derece yararlı" olacaktır.

Kültür için gerekli hücreler bir Baltimore kliniğinde yapılan düşüklerden alınmaktadır. Embriyonlar yaklaşık 8 haftalıktır. Hücreler embriyonun ileride seks organlarını verecek olan "gonadal çıkıntı" bölgesinden alınmaktadır. Bu hücreler farelerin daha genç embriyonlarından alınan hücrelerden hayli farklı olsa da, yine benzerlikler vardır. Bu hücreler kanser hücreleri olabilir mi? Fakat Dr. Gearheart bunların kanser hücresi olmadığını garantilemektedir.

Bundan sonra yapılacak olan, her dokuyu yapabilen embriyon hücrelerini erken safhalardaki insan embriyonuna enjekte etmek ve sağlıklı bir insan "şimer"inin doğuşunu beklemektir.

Gearheart hücreleri gen tedavisinde (kalıtsal hastalıklarda kusurlu veya eksik geni hastaya vererek tedavi) kullanılabilecektir. Fare deneylerine göre embriyon hü-

Üç günlük 8-12 hücreden oluşan insan embriyonu. Ertesi gün 12-16 hücre oluşmuştur.



releri özellikle kan yapıcı dokulara kolay dönüşebilmektedir. Bu nedenle, kalıtsal kansızlıklarda [Akdeniz anemisi veya talassemi, orak hücreli anemi vb] kullanılabilecektir.

Gearheart'ın en büyük hayali, embriyon hücrelerini organ naklinde kullanılabilecek dokular verecek şekilde büyüttür. Eğer bu hücrelerden grefferin reddedilmesine neden olan MHC (major histocompatibility complex) genleri çıkartılabilirse, asla reddedilmeyecek organ nakilleri yapmak mümkün olacaktır. MHC genleri, yabancı dokuların bağışıklık sistemi tarafından tanınmasında çok önemli rol oynamaktadır. Gearheart "Bu embriyon hücreleri ideal verici (donor) olacaktırlar" demektedir.

Bu olumlu yönlerine rağmen insan embriyon hücrelerinin uzun yaşatılması büyük etik sorunları getirmektedir; çünkü bu yöntemle insan tohum hücrelerinin (yumurta ve sperm) genleri de değiştirilebilecektir. Meydana gelecek değişimler (ki olumlu veya olumsuz olabilir) gelecek kuşaklara onların izni olmadan geçecektir.

Cambridge Üniversitesi'nden Anne McLaren "aklı başında hiç kimse insan germ (tohum) hücreleriyle oynamaz" demektedir. Transgenik farelerin babası olan Mario Capecchi embriyon hücrelerinin doku ve organ naklinde yararlı olacağını belirtmekte ve şöyle devam etmektedir: "Fakat insan yaratmaya kalkıştığımız an, çizgiyi aşmış oluruz".

*New Scientist, 19 Temmuz 1997
Çeviri: Selçuk Alsan*

Bitmeyen Çamaşır Derdi

Çamaşırları makineye atıyorsanız ve rahatça evin diğer işleri ya da çocuklarınızla uğraşabiliyorsunuz. Son model otomatik çamaşır makineleri ve her gün yenilenen deterjanlarla, beyazlatıcılarla yüzyıllarca kadınların en büyük dertlerinden biri olan çamaşır işi artık çok kolay.

DÜNYA'nın birçok bölgesinde çamaşır yıkama işi hâlâ 4000 yıl önceki gibi yapılıyor: İnsanlar, sepetlerini en yakın dereye götürüyorlar, çamaşırları kayalara vurarak temizliyorlar; sonra beyazlaması ve kuruması için de güneşe bırakıyorlar. Çamaşır günlerinin belki de bilinen en eski kayıtları M.Ö. 2000'den kalan Mısır tapınaklarındaki resimlerdir. Bunlardan biri çamaşıra eğilmiş erkekleri gösteriyor; erkeklerden ikisi bezi çitiliyor, ikisi sıkmak için çamaşırı bükerken diğer ikisi de katlıyor.

Pliny the Elder'a göre (Smithsonian, Kasım 1995) bir çamaşır günü mucizesi M.Ö. 600'de gerçekleşmiş. Fenikeliler keçinin içyağıyla ve tahta küllerini karıştırarak sabunu yapmışlar. Suyun yüzey gerilimini azaltarak, çamaşıra daha iyi geçmesini sağlayan, kırı söken ve bu kırı durulanana kadar askıda tutan maddelerin (sürfaktan) yararını keşfetmişler.

İnsanoğlu bugün iyi, temiz bir yıkama için üç şeye sahip: Su, çalkalama ve sürfaktan. Çamaşır yıkama şöyle yapılıyor. Diyelim ki arka bahçeyle uğraştınız ve günün sonunda tişörtünüz kirlendi. Eğer mikroskopla bakarsanız kirin pamuklu tişörtünüzdeki liflere takıldığını görürsünüz. Hortumu

tişörtlere tutup, bu şekilde temizleyebilirsiniz; çünkü suyun çarpması kir parçacıklarının çoğunu tutundukları yerlerden sökecek ve onları taşıyacaktır.

Vücut yağlarının çoğu su moleküllerini iter. Yakanızdaki o sarı lekeden kurtulmak için sürfaktan kullanmanız gerekir. Sürfaktan bileşikler mikroskobik mıknatıs gibi çalışan moleküllerden yapılmıştır. Mıknatısın bir ucu kırı çeker; öteki uç da su tarafından çekilir. Bu bileşikler, hayvan yağının odun külüyle karıştırılmasıyla üretilir. Bu Kelt'lerin *saipo*'yu yaparken kullandıkları formül (İngilizce'de sabun anlamına gelen "soap" bu sözcükten türemiştir). Kırı seven uç, vücut yağını yakalar ve su seven uç da pamuk liflerinden yağı çıkarır ve asılı tutar. Biraz da emek harcarsanız kırı yok olur.

Başka türlü söylersek, eğer akan suya yakınsanız ve gardiropunuz küçükse çamaşır yıkama o kadar da büyük bir dert değildir aslında.

Eski denizcilerin soğukkanlı bir yaklaşımı vardı: Kirli giysilerini bir torbaya koyup, bir iple gemiye bağlıyorlardı; gemi hareket edince de denize bırakıyorlardı. Sir John Hoskins bu fikirden yararlandı; 1677'de çamaşırları bir torbaya doldurup tekerlekli ve silindirdi bir alette suyu sıkmakta kullandı. Bu kayıtlara geçmiş ilk çamaşır

yıkama düzeneği oldu. Daha bilinen bir yöntem kazanlarla su (çoğunlukla soğuk) ve alinteri gerektiriyordu. Sıcak su, kırı çıkarmada daha etkili oluyordu ama yakıt çok pahalıydı.

Gardiropolar genişleyince çamaşır da arttı. 17. ve 18. yüzyıl İngiliz devletleri bunu bir sanat haline getirdiler. Varlıklı aileler, malikânelerinde beyazlatma odaları, sıcak havalı dolaplar, ütü ve katlama odaları gibi özel yerler ayırmaya başladılar. Hizmetkârlar, çamaşırı bakır kazanlar içinde kaynatma, sopayla karıştırma ve silindirik ütü makinelerinde ütüleme gibi parmakları hatta kolları bile koparabilecek tehlikeli işleri yapıyorlardı.

Amerika'nın koloniler döneminde çamaşırıyla uğraşmak öyle güç bir işti ki, bazı aileler yılda sadece 4 kez çamaşır yıkıyorlardı. 1760'da yazılan bir mektupta şöyle deniyor: "Büyükanne Blum mevsimlik yıkama işiyle uğraştığı için hiç zamanı yok ve sadece sevgilerini yolluyor" Bu neslin işgücü yardımcısı bir sopa ucuna tutturulmuş ve üstünde delikler olan tahta bir bloktu. Bir dövme varilinin içinde aşağı-yukarı hareket eden alet ve giysilerdeki suyu emen bu alit modern çamaşır makinelerinin çalışmasına öncülük etti. Bir sonraki nesille birlikte ahşap yıkama levhaları iyice yayıldı.

19. yüzyılda çamaşır ipleri yaygın bir biçimde kullanılmaya başlanana ve teknolojik bir mucize olan mandallar çıkana kadar, ıslak giysiler kurumaları için yere yayılıyor ya da bir çalıya asılıyordu. Mandalların ilk tipleri başlıklı olanlardan, bugün hâlâ kullanılan kısırtıcı tipine kadar çok değişik çeşitlerde şekillendiriliyordu. Sadece 1852 ve 1887 yılları arasında 150 mandal modeli patent aldı.

İşgücünün en iyi aracı çamaşırcı kadındı. Çamaşırhane kadınların bölgesiydi ve bunlar da özellikle hizmetçi ya da göçmen kadınlardı. Çamaşır kabul etmek yalnız yaşayan bir kadının geçimini sağlaması için saygın bir yoldu.

İlk ticari çamaşırhane 1837'de New York'ta Troy'da açıldı. Bu girişim 1849'da California'da yaşanan Altına Hücum sırasında, çamaşırcı kadın olmaması yüzünden, bazı madencilerin çamaşırlarını Hawaii'deki Çin çamaşırhanelerine göndermeleriyle tuttu. Çok geçmeden Çinliler bu işi kendileri yapmak üzere göç ettiler. 1851'de ilk bilinen Çin çamaşırhaneleri San Francisco'da kuruldu; 1880'lerde Çinli-Amerikalılar Kuzey California'daki çamaşırhanelerin % 75'inden fazlasına sahip oldular.

Çamaşırhane, kimin fikri olursa olsun olanakları olmayanlar için bir meslek olarak kaldı. California'lı yazar Jack London, yoksul ama hırslı bir yazarın kendisinininkiyle paralellik gösteren hayatını anlattığı *Martin Eden* (1909) adlı romanında, çamaşırhane, çalışan sınıfın talihsizliğinin güçlü bir simgesi olarak gösterir. Yazdıklarına destek olması için Martin, bir otelin çamaşırhanelerinde iş bulur. Bu yaşam mücadelesi öyküsünde



London'un, Martin'e iş olarak çamaşırhane seçmesi şaşırtıcı değildir. Her ne kadar Viktorya döneminde bulunduğu zirveden 20. yüzyıl başına kadar süren "ev içi bilimi" hareketi iyileştirmeye çalışsa da bu baş edilmez bir işti. Tipik bir Viktorya almanacağı yağ, şarap ve pas lekelerini çıkarmak için onlarca reçete veriyordu. İyi bilgilendirilmiş ev hanımının kalsiyum klorür, Glauber tuzu, tuz ruhu ve öteki birçok kimyasal bileşikle çalışması bekleniyordu.

Bir haftanın ev işleri tipik olarak çamaşırla başlıyordu ve yıkama, kurutma işleminin bitmesi tüm haftayı dolduruyordu. 1890'ların ev ekonomileri yıkama şemasının çevresine

örülmüş yemek planları geliştiriyorlardı: 1894'te bir dergide çıkan menü pazartesi günleri çamaşırdan yorulan ev hanımları için yapılması kolay, salı günleri de kurumakta olan çamaşırları kokutmaması için kokusuz yemek tarifleri veriyordu.

Böyle olunca ilk çamaşır makinasının sunduğu özgürlüğü tahmin etmek hiç de zor değil. Bakır ısıtıcının yerine evin hanımı başka iş yaparken de çalışan yeni model bir alet geçti; çamaşırları dönen karıştırıcılarla, çalkalanan kutularla, emme kapları ve sıra sıra delikli silindirelerle yıkıyordu. 1939'dan sonra bu makineler yapamayacakları hiçbir iş yokmuşçasına "Master" ve "Commander" gibi adlarla satılıyordu. Teknoloji ilerledikçe bir dönemin tuhaf alışkanlıkları yitip gitti. Adım adım, çamaşır işi eve girmeye başladı ve çamaşır silme, kurutucu alacak kadar parası olmayan yoksullara özgü bir simge haline geldi.

Eskiden arka bahçelerdeki çamaşırhaneler gizli bir komşuluk haberleşmesiydi. Çamaşır ipine bir göz atmakla sokağın alt tarafında oturan yeni çocuğun bir kız mı ya da erkek mi olduğu anlaşıyordu. Yanda oturan tuhaf bayanın diz hizasındaki iç donları sürekli bir eğlence kaynağıydı.





Dünya'nın birçok bölgesinde çamaşır yıkama işi hâlâ yüzyıllar önce yapıldığı gibi, en yakın dere ya da göl kenarında yapılıyor ve çamaşırlar kurumaları için yere seriliyor. Üstte Nepal, Pangboche yakınlarında bir nehir ve yanda Mali'de Bani Nehri kıyısı.



Komiktir, ama modern konforlar hayatı daha temiz yapsa da, en azından ilk başlarda günlük işlerin hızlı yürümesini engelledi. Bir Amerikan dergisi, 20. yüzyılın ortalarında Amerikan kadınlarının ev işlerinde kuramsal olarak çok zaman kazanmayı olanaklı kılan geniş bir teknoloji dizisine ulaşılabirlik sağladıklarını söylüyor. Ancak bunların çoğu, kimlikleri doğrudan evle belirlenen ev kadınları oldukları için, zamanlarının çoğunu temizliğe harcamayı tercih ediyorlardı, ama artık daha iyi yapıyorlardı. Hiçbir zaman emin olunamasa da, Amerikan evlerinde gerçek temizlik 1950'ler ve 60'larda doruğa ulaşmıştı. Ekonominin gelişmesiyle ve kadınların evde oturmaya zorlanmasıyla yapılacak işler, zamanı doldurmak üzere genişledi.

Maytag firması eski silindir teknolojisinden esinlenerek yapılan ve sudan tasarruf sağlayan en yeni teknolojisi olan makineyi sunduğunda bu çağı açtı. Bu yeni makinelerin reklamını TV anneleri yapıyordu.

Çamaşır yıkayıcı ve kurutucu yapımaları ile elele "yeni ve geliştirilmiş" deterjan ve leke ilacı geliştiriciler ortaya çıktılar. Musluğunuzdan akan su "yumuşak"sa yani hiçbir mineral içermiyorsa, deterjana ihtiyacınız olmayacaktır. Ama musluk suyunun sert olma, yani çözünmüş mineral tortuları içermeye ihtimali var ve bu tortular sabun köpüğünü kiri çıkarmak yerine onun üstüne oturan

sönmüş kire çevirir. Bu düşünüzda, fayanslarda ve çeşmede biriken kire aynıdır. İşte deterjan tüm bu olumsuz etkileri gidermek için icat edildi.

Deterjan formülleri, rafine edilmiş petrol ya da yağ benzeri bileşikleri, sabunda kullanılan yağ ve kül suyunun yerine koydu. Formüller çoğunlukla fosfat gibi su yumuşatıcıları ile birlikte yapılıyordu. Bazı deterjanlar enzim, parfüm ve beyazlatıcı gibi ek maddeler de içeriyordu.

Çevreciler 1970'lerde deterjanlardan fosfatın çıkarılması için bir hareket başlattılar. California'nın, Berkeley Ekoloji Merkezi'nden Lyn Taylor,

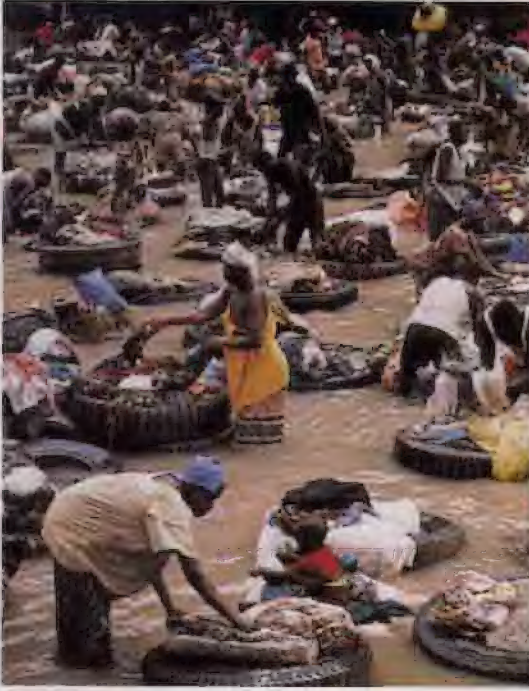


bu maddelerin alg'ların hızla büyümesine yol açtığını ve bu yüzden büyük balık popülasyonlarının yok olduğunu söylüyordu. Sabun ve Deterjan Kurumu'na göre ABD deterjan yapımaları 4 yıl önce fosfatı kaldırmışlar ve yerine daha az zararlı olan maddeler kullanmışlardı. Yine de sabunlu ya da deterjanlı suyu temiz bir dereye dökmek istemeyeceksinizdir; çünkü içindeki maddeler narin mikro çevrelere zarar verir.

Procter and Gamble, 1946'da Amerikan marketlerinin raflarında görünen fosfatla yapılmış ilk deterjan "Tide" üzerine bir imparatorluk kurmuştu. Şirket, titiz kadınların hikâyelerini bir dizi olarak anlatan yeni bir reklam projesi başlattı. Ivory sabunun kullancısı olan Jollyco ailesinin ilk basılı reklam ilanları idi; bunları radyo showları takip etti.

Evci tanrıça 1970'lerde gözden silindi, yerine ev dışında tam zamanlı işlerde çalışan ve işleri hızla yapan, çevreye en az zarar veren ürünleri isteyen kadınlar geldi. Bu çağınları gözönüne alan araştırma laboratuvarları, yeni ve gelişmiş çamaşır yıkama ürünleri için bitmeyen araştırmalarına hız verdiler.

Şimdi araştırma laboratuvarları çamaşır günlerine yardım edecek yeni ürünler peşinde. Bir laboratuvar da araştırmacılar, çoraplardaki teri yiyecek bir enzim olan "subtilisin" geliştirmek için genetik mühendisliğini



Ivory Sahili'nde Abidjan yakınlarında kalabalık bir çamaşır günü. Büyük taşlar eski kamyon lastikleri içine yerleştiriliyor ve bu düzeneğe çamaşır çitilemek için kullanılıyor (Solda). Laos'ta Mekong Nehri kıyısında bir çamaşır günü (Üstte).

kullanıyorlar. Renkli ve spiral biçimindeki bir kabloya benzeyen bu enzim doğadan alınıyor ve çamaşır makinesine konuyor. Enzimin işi proteini yemek. Kirde yaşayan bakteriden üretiliyor; kire nüfuz ediyor ve kirdenki proteinleri çürütme işleminin bir parçası olarak yiyor.

1967'de başlayarak yapımcılar çamaşır deterjanlarına enzim eklemişler; düşünceleri bunların süt, çim ve kan gibi zor protein-kaynaklı lekeleri yemeleriydi. Bu iyi bir fikirdi ama çok da etkili değildi. Temel sorun enzimlerin etkili olmak için şekillerini korumaları gereği idi. Bunun için doğa onlara kalsiyum atomunu vermişti; ama sıcak su, beyazlatıcı ve su yumuşatıcıları yavaşça subtilisin molekülündeki kalsiyumu emiyor. Bu, bir binanın köşe taşını çekmek gibi bir şey.

Araştırmacılar subtilisin molekülünü 3 yıl boyunca incelemişler. Kalsiyum atomunun moleküldeki küçük halkanın içinde olduğunu farkedince, halkayı kırıp kalsiyum bölgesini yeniden yapmak akıllıca görünmüş. Kırılmış subtilisin miltasyon geçirmesini sağlayarak, biçimini bulmak için kalsiyuma bağlı olmayan bir yapı kazandırmak ve daha sert bir enzim yaratmak için DNA zincirini değiştirmişler. Bu subtilisinin sıcak, sabunlu ve benzeri ortamlarda varolabilmesi için yapılmıştı ve kanalizasyonda yaşayamadığı için daha sonra zarar da veremiyordu.

Cornell Üniversitesi tekstil bölümünden Profesör Kay Obendorf yeni çamaşır yıkama ürünleri üstünde çalışıyor. Deterjan yapımcıları yıllarca onun çalışmalarını gözönüne almışlar.

Obendorf, 1978'de elektron mikroskobunda giysilerde yağların biriktiği yerlerin görülmesini sağlayan kimyasal gösterici ile belli vücut yağlarını izlemeye başlamış. Obendorf'a göre polyester pamuklularda durum daha da kötü; çünkü polyester yağlı lifler arasına hapsediyor ve bunun temizlenmesi de çok zor.

Beyazlatıcılar beyaz kumaşlardan kiri yok ediyor, ama çoğu zaman sa-

dece lekeleri renksiz bırakıyor. Eğer temiz yazlık beyazlarınızı eylülde kaldırıp, mayısta açtığınızda sararmış olarak bulduysanız, temiz giyside kalan kirin etkisini görmüş oluyorsunuz. Burada meydana gelen bir oto oksitlenmedir. Eğer kirli tişörtünüzü yıkamak yerine çantaya atarsanız, üstündeki yağlar kumaştaki sellülozla bir kimyasal bağ oluşturur. Sonuçta ortaya çıkan bileşik tekstil boyalarının da kullanılan malzemeye benziyor ve zaman geçtikçe yok etmek zorlaşıyor.

Her tür leke farklı temizleyici gerektiriyor. Kir yiyen enzimleri hatırlayın? Obendorf, bunlardan birisi olarak bilinen bir deterjan katkısı "proteaz"ın (proteinleri parçalayan enzim) protein kaynaklı lekelerde çok etkili olduğunu söylüyor, ama bu madde ipek ve yünüler için iyi değil; doğal protein liflerini zayıflatıyor. Başka bir bilinen katkı da amilaz enzimi; nişastalar üstünde etkili oluyor (bebek maması, tahıl, gibi) Lipaz enzimi yağlı lekelerdeki yağ bileşiklerini parçalıyor. Son olarak sellüloz destekli deterjanlar vücut yağlarının biriktiği bölgedeki pamuk liflerini ayırarak onlara ulaştırıyor.

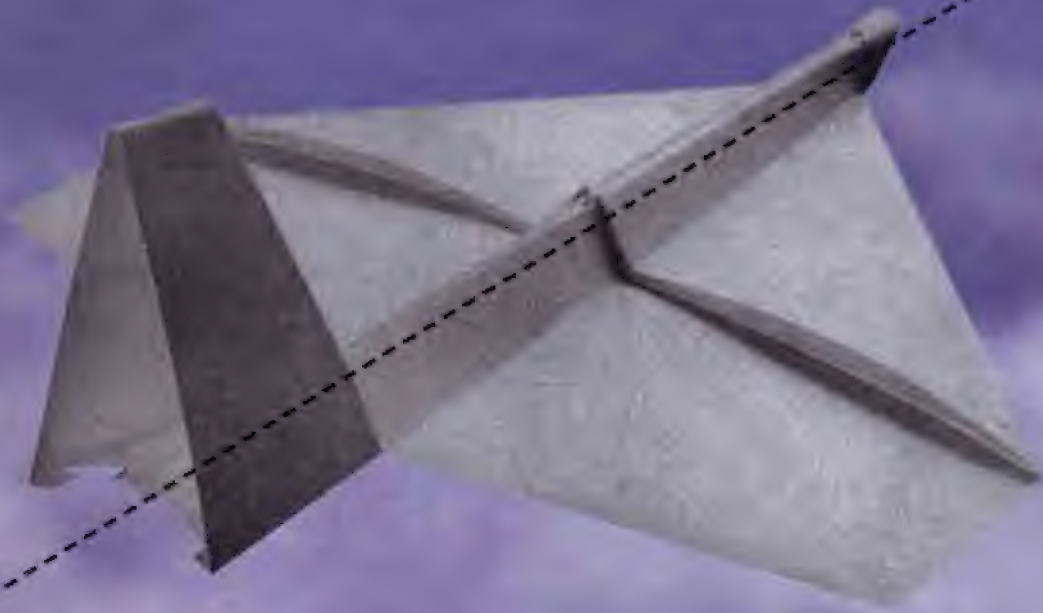
Obendorf'a göre gelecekteki en büyük çamaşır yıkama gelişimi su ve enerji kaybını büyük ölçüde önleyen aletler olacak.



Santiago, C. Smithsonian, Ekim 1997
Çeviri: Selda Arı

KATLA VE UÇUR

KÂĞIT UÇAKTA SON NOKTA



Richard Kline

Öğrenmek, eğlenmek ve yüksekleri fethetmek için

Katla ve Uçur

uçuşlarıyla herkesi büyüleyecek, farklı özelliklere sahip yedi kâğıt uçak modeli
katlama kılavuzları ve özel kâğıtlarıyla birlikte...



popüler
bilim
kitapları

Bir Efsanenin Ardından

Yaşlı adam piposundan bir nefes daha çekiyor ve beni ürkütmemeye özen gösteren bir ses tonuyla soruyor: "Hangi konuda çalışmayı planlıyorsunuz?" Vereceğim cevabı o anda uydurduğumu sanması durumunda konuşmanın alacağı naoh gelişmenin sorumluluğunu ona bırakmaya karar verip cevaplıyorum: "Arf halkalarını incelemek istiyorum." Dudağının kenarındaki kıvrımın bir an titremesi için geçen süre kadar düşünüyör ve "Bu halkalar hakkında ne biliyorsunuz?" diyor. Yaşlı kurdun konuyu böylesine bir ustalıkla, tedirgin edici bir kişiselikten ikimizin de rahat edeceği matematiksel nesnellığe çekişinden memnun, arkama yaslanıyorum. Yıl 1984. Dışarda sonbaharın ilk yağmurları Gebze'ye düşüyor. Yaşlı adamla TÜBİTAK'ın Gebze'deki araştırma merkezinde bir odada yalnızız. Beni işe alıp almama konusunda bir karar vermek üzere mülakat yapan yaşlı adam Cahit Arf. O, yabancı matematikçilerle her tanıştığımda ilk izlenimlerini etkilemek için, kendisiyle aynı millettendiğümü söyleyegeldiğim Cahit Arf...

Geometri ile cebirin keşiştiği o bula-nık sularla tutulabilecek balıklardan söz ediyoruz. Piposunu her an ağzına sokabileceği bir seviyede tutup mütemadiyen matematik anlatıyor. Gözlerinin içindeki pırıltılara takılıyorum. Yıllar önceki o ilk karşılaştığımız peydah oluyor gözlerimin önünde. ODTÜ üçüncü sınıftayız ve cebir dersinin ilk günü hocayı bekliyoruz. Koca sınıfta üç kişiyiz ve birbirimize cesaret vermek için yanyana oturmuş biraz da birbirimize sokulmuşuz. İlk kez Cahit Arf'tan ders alacağız. Diğer sınıflar derse başlamış, koridor sessiz. Biz bekliyoruz. Yaşlı, huysuz, modası geçmiş prensiplerini zorla bize benimsetmeye çalışan, ne yapsak bizi beğenmeyecek bir adam bekliyorum. Kendi başarılarıyla bizi mütemadiyen ezecek kibirli bir adam... Bazı müzisyenlerin önce tıbbı yazılıp, ilk kadavra dersinde camdan atlayıp kaçtıklarını düşünüyorum. Sınıf zaten zemin kat-ta... Nihayet ayak sesleri duyuluyor. Gidererek yaklaşan ayak sesleri. Pencereye son kez bakıyorum... Ve Cahit Arf sınıfı giriyor. Yüzünde içten bir tebessüm, sırtında göğsü bağı açık kısa kollu bir gömlek, ayağında ütüsüz bol bir pantolon ve beyaz spor ayakkabılar. Kapıyı kaparken

"Merhaba. Nasılsınız bakalım?" diyor. Benim için bir efsanenin başlamakta olduğunu hissediyorum. Ve sınıf penceresinden atlayıp müzisyen olma hayallerini bir daha kurmuyorum.

Masanın başında Cahit Arf, Erdoğan Şuhubi, Michat Idemen ve Hilmi Demiray oturuyorlar. Az önce dil sınavında İngilizce'den Türkçe'ye yaptığım çeviriyi okudular. Şimdi söze nasıl başlayacaklarını kestiremiyorlar! Cahit Arf piposundan bir nefes daha alıyor ve "Siz hiç birisini Türkçe matematik anlatırken dinlediniz mi?" diyor. Sınav dolayısıyla oluşmuş olan sıkıcı havayı tek bir soru cümlesiyle dağıttığı gibi gelecek için de bir umut ışığı yakıp sınavın sonucunu dolaylı olarak ilan etmiş oluyor. Herkes rahatlıyor.

Gebze'de ilk günüm. Enstitünün üst katında aydınlık bir ofisim var. Tek odalı bir bodrum katında geçen doktora yıllarından sonra artık birden fazla odası olan bir lojmanım var! Cebimdeki son parayı da taşınmak için kamyoncuya verdiğimi ve Ankara'dan gelirken yanıma aldığım yolluklar bitince yiyecek bir şeyimin kalmayacağını bir an düşünür gibi oluyorsam da böyle düşünceler beynimde kendilerine yataklık edecek hücre bulamıyorlar; yıllardır kovaladığım kadını evliyim ve bir efsane matematikçiyle beraber çalışmak üzere buradayım. Derken enstitünün muhasebecisi Metin Bey giriyor ofisime. O gün ikramiye dağıtılıyor-muş. Utanarak alıyorum içi para dolu zarfı. Zaten ODTÜ'de asistan olduğum o ilk yıllardan beri buna hep şaşmışımdır. Nasıl olur da üstüne bir de para verirler?

Gebze'de balayı günlerindeyim. Cahit Arf'la sabahdan akşama matematik konuşuyoruz. Bazan bu konuşmalar hararetli tartışmalara dönüşüyor. Ben onun bir hatasını yakaladığım zaman enstitüde herkese bunu anlatıyor. O benim hatamı yakaladığı zaman ise piposunu keyifle tütürmekle yetiniyor. Çoğu zaman gerçek birer matematik öğrencisi gibi tanımlar üzerinde tartışıyoruz. Matematik konuşurken karşımdaki bu efsanenin söylediklerini anladığımda, hele ona cevap verirken kendimi yakaladığımda yıllar öncesine gidiyorum. ODTÜ Matematik Bölümü seminer odasındayız. Ankara'nın bozkın üzerine batan güneşin son ışıkları uyuklu gözlerimizi alıyor. Tahtanın ba-

şındaki yaşlı adam bir alt grubu ve bu gruba bölünerek elde edilen faktörü verilen gruplardan kaç tane bulunacağını hesaplayacak olan birinci kohomoloji halkasının elemanlarını türetmekle meşgul. Şehre giden son servislerin sıra sıra geçip gittiklerini seyre ediyoruz. Yaşlı adam şimdi kohomoloji çarpım tablosunu hesaplamakla meşgul. Artık o da yoruldu. Kağıtlarına bakıyor. Ama bir sorun var. Kağıtlarında x dediğine tahtada c demiş, kağıtlarda c diye geçen şey tahtaya y diye gelmiş. Bir süre bu karmaşanın içinden çıkmaya çalışıp, takıldığı yeri kağıtlarında nasıl halletmiş olduğunu arıyor. O ilk gün daha fırsat varken pencereden atlayıp gitmediğimi hatırlıyorum! Nihayet ders bitip çıkarken yaşlı adam bana takılmadan edemiyor: "Ben gençken sekiz, on saat ders verirdim. Artık yaşlandım. Beş saatte yoruluyorum." ...

Yirminci yüzyılın son çeyreğinde cebirsel geometri yapmaya soyunan her gencin öğrendiği kavramlar ve teknikler vardır. Bunlar çoğu zaman Tanrının keyifsiz bir gününde yaratılmışlar gibi bir izlenim verirler insana. Oysa çok daha temiz ve doğal kavramlarla başlanılamaz mı konuya? Bu yöndeki tanım önerilerimle Cahit Arf'a gidiyorum. Bana gençliğinde tanıdığı bazı delikanlıların nasıl o yaklaşımları denediklerini ve nelerle vardıklarını anlatıyor. Onunla zaman tüneline den yüzyılın başlarındaki Avrupa'ya gidiyoruz. Geometricilerin cebiri henüz keşfettikleri dönemlerde bazı kavramların doğuşunu ve gelişmesini izliyoruz. Son derece doğal tanımlarla yola çıkanların nelerle karşılaşp, tanımlarını ve tekniklerini neden zaman içinde değişime uğrattıklarını gözliyoruz. Geri döndüğümüzde artık o tanımlar ve teknikler bana son derece doğal görünmeye başlıyor. Tüm öğrencilik yıllarım boyunca yuttuğum geometri kitaplarını Cahit Arf'ın yanındaki çıraklık yıllarımda hazmediyorum. Tecrübelerini hiçbir araştırmacının göstermeyeceği bir cömertlikle bana açıyor. Sanki ömrüm geriye doğru uzuyor. Pencereden atlayıp kaçmamakla ne kadar iyi etmişim...

Gebze'ye Cahit Arf'la çalışmaya gideceğim duyulduğu zaman herkesten sıcaak tezahüratlar almıştım. Ama yalnız kalınca ofis kapıları kapatılıyor ve Cahit

Arf'la herhangi bir araştırma yapıp sonuç almaman mümkün olmayacağı konusunda uyanıyordum. Oysa ben bir rüyadaydım. Kimsenin beni uyandırmasına izin vermeye niyetli değildim. Beni uyaran dostların ne demek istediğini anlamam için Cahit Arf'la yaptığımız matematik yolculuklarının gittikçe daha yakın dönemlere yönelmeye başlaması gerekti. Yirminci yüzyıl geometrisinin son icadı ve kelliikten başka her derdin devası, şemalar teorisine yaklaştıkça Cahit Arf'ta bir huzursuzluk sezmeye başlamıştım. Basit ve temel kavramlarla anlatılabilecekken sırf gösteriş olsun diye karmaşık hale getirilen ve cafcacı laflarla anlatılan konulara "Galaktika lisanıyla yazılmış" derdi. Çoğu zaman da bu teşhisi çok isabetli yerlerde yapar ve kendi doğal açıklamalarını verirdi. Ama son zamanlarda bu "Galaktika" tanımlaması biraz daha fazla mı yapılmaya başlanmıştı? Aylardır kendisinden matematik tarikatının tüm sırlarını fütursuzca aldığım bu efsane adamın, tarikatın belli bir dönemden sonra geliştirdiği sırlardan haberdar olmaması mümkün müydü? Kafamda bu sorularla bir Gebze akşam üstü enstitünün üst katında boş bulduğumuz bir odada seminere başlıyorum. Şemalar teorisini anlatacağım. Grothendieck ekolünün 1960'lı yıllarda geliştirdiği kavramları ve yüz yılda çözülemez sanılan problemleri bu kavramlarla on yılda neden çözebildiklerini anlatacağım. Şemanın tanımını yapıyorum. "Galaktika" diye atılıyor Cahit Arf. Artık zaman tünelineki gezilerimizi eskisi kadar sık yapamayacağımızı anlıyorum. Bir ürperti geçiyor vücudumdan. Yurttaş Kane ölürken "Rosebud" der, çocukluğunda, masumiyet yıllarında kalan kar kızağının adıdır bu. Ben de ölürken "Gebze" diyeceğimi düşünüyorum. "Gebze ve Arf"...

Ali Özlük'le enstitünün seminer odasında Cahit Arf'ı bekliyoruz. Bize dış cebirlerin bir uygulamasını anlatacak. Yıllar önce onu ilk kez bekleyişimi hatırlıyorum. O ilk gün spor ayakkabılarıyla sekererek sınıfa gelmişti. Daha sonra samimiye-timiz ilerleyince beş, altı saatlik dersler yapmıştı. Oysa şimdi yaklaşan ayak sesleri o yıllar önce sekererek gelen adamın ayak sesleri değil. Dersin beş saat sürmeyeceğini de tahmin etmek zor değil. Bir hüznün var bu yaklaşan ayak seslerinde. Pencereye bakıyorum, umut yok, dördüncü kattayız! Cahit Arf seminere bazı tanımlarla başlıyor. Tahtanın üçte

biri tanımlarla dolunca ikinci üçte bire bazı teoremler yazıyor ama artık terleme-ye başladı. Tahtanın son üçte birine gelince "Size bazı tanımları vermeyi unuttum" diyor ve tahtanın ilk üçte birinde duran, henüz silmediği tanımları yeniden yazmaya çalışıyor. Ama artık çok yoruldu. Sık sık durup nefesini toparlaması gerekiyor. Tahtayı doldurunca artık ayakta durmak da ona sıkıntı vermeye başlıyor. "Ana fikri aldınız. Siz devam edin" diyor ve geldiğinden daha yavaş odasına yöneliyor. Ali Özlük ve ben, Cahit Arf'ın arkasından odaya dolan sessizliği büyük bir saygıyla bir süre daha sürdürüyoruz. Biliyoruz ki bu bir efsanenin sonu. Sessizliği ilk hangimiz bozuyor farkında değilim ama ilk söylenen söz 78 yaşına gelebilirsek Cahit Arf gibi matematik merakımızın devam edebilmesi yönünde bir takdir ve temenni sözü oluyor.



O yıl enstitüden ayrılp üniversiteye geçtim. Yıllar sonra Cahit Arf'ı İstanbul Fransız Konsolosluğu'nda ona verilen bir nişan münasebetiyle yapılan törende yeniden gördüm. İki genç matematikçi koluna girmiş yürümesine yardım ediyorlardı. Karşılaştığımızda beni tanımadı. Aslında beni tanımayan, Cahit Arf efsanesini taşımaktan artık yorulmuş olan, fani bedeniydi. Gözlerindeki pırıltı, Cahit Arf, beni elbette tanımişti ama beyin hücreleri artık ruhun hizmetini göremiyorlardı. Nişanını ayakta tek başına aldı. Hatta Fransız elçisiyle Fransızca konuştu. El sıkarken yine göz göze geldik. Cahit Arf'ı son görüşüm o oldu. Daha sonra Ankara'ya zaman zaman Cahit Arf'ın yaşlı bedeninin ona ettiği oyunlardan ibaret olan Cahit Arf dedikoduları geldi bir süre. Sanki bedeni artık gitmek istiyor ama ruhu ısrarla bu yorgun bedene iş yaptır-

maya çalışıyordu. Ruhla beden arasındaki bu mücadeleyi ruhların uzatabildikleri bilinir ama kazanabildikleri hiç olmamıştır. Nihayet bir sabah bilgisayarlarımızı açtığımız zaman Cahit Arf'ın bedeninin bu son mücadeleyi kazanıp gittiği haberini aldık. Efsane artık başka bir boyuta teğmil etmişti...

Matematiği bir bütün olarak algılayabilmek kapasitesi ve derinliğine nüfuz edebilme yeteneğiyle çağdaşı Zariski'yle eş tutulur Cahit Arf Türk matematikçileri arasında. Zariski'nin arkasında dört köce cilt toplu eser bırakmasına karşın Cahit Arf'ın bir küçük cilt bırakmasına bakarak bu eğlendirmenin abartılmış bir duygusallıktan kaynaklandığını düşünebilirsiniz. Üstelik Zariski tek başına Amerika'da cebirsel geometri ekolü yaratmış ve Fields Madalyası alan öğrenciler yetiştirmiştir. Buna karşın Cahit Arf bir ekol oluşturmamış, öğrenci yetiştirmemiştir. Yine de bu eşleşmede abartı yoktur: Matematik literatüründe Arf adıyla anılan kavramların sayısı Zariski adıyla anılanlardan az değildir. Nicelik farkını biraz da her iki (nehrin' aktıkları toprakların nitelik farkıyla açıklamak gerek. Bu farkı kapatmaya Cahit Arf'ın gücü yetmedi. Cahit Arf'ın öğrencisi olmadı ama Cahit Arf efsanesinin çok öğrencisi var; evrensel kültürün bazılarının yerel kültürü olduğunu bilen, evrensel kültüre katkının kendi yerel kültürünü evrensel kılarak sağlanacağını bilen öğrenciler. Tıpkı Cahit Arf gibi.

Bazen geriye dönüp bakarm, Gebze yıllarımın en büyük kazancı nedir diye. Matematik labirentlerinin o hiç bir kitapta bulunmayan sırları mı? Teorik fizikçilerle içilen sabah kahveleri, dostluklar, anılar mı? İzmit Körfezi'ne tepeden bakan lojman balkonunda çözdüğüm problemler mi? Bunları hafızamda tararken Cahit Arf girer görüntüye. Sabah servisiyle enstitüye gelir, odasına çıkar ve çalışmaya başlar. Öğle yemeği ve Erdoğan Şuhubi'nin ikram ettiği kahveden sonra yine odasına gelir ve akşam servisine kadar çalışır. Her gün... Evine ziyarete gittiğinizde sizi karşılamaya çalışma masasından kalkarak gelir. Siz ayrılrken gözü yine çalışma masasındadır. Bazen hayattan beklentilerim aldıklarımın on iki fersah önünde tırs gitmeye başlayınca durup kendime sorarım: "Bugün sen Cahit Arf kadar çalıştın mı?"...

Sinan Sertöz
Bilkent Üniversitesi Matematik Bölümü

Bir Hoca'nın Günlüğü

Ben bir matematik hocasıyım. Bu güz yarı yılında okuttuğum derslerden biri de matematik tarihi dersi. Yirmi beş öğrencinin aldığı dersin içeriği matematiksel düşüncenin ilk çağdan günümüze bilgi çağına gelişindeki genel kültür ve toplumsal havanın incelenmesi; tarihsel bir çözümlemeye varılması olarak açıklanabilir. Bir matematikçi olarak temel kaygım dersi tekdüzellikten çıkartıp, katılmı, üretken bir ortamda sunabilmektir. Hedeflerimden biri de öğrenci arkadaşlarının ürettiklerini asıp, problemlere ve onların çözümlemelerine sorgulayıcı bir mantıkla yaklaşmalarını sağlamak, düşüncelerine vurdukları zinciri kırmalarına yardımcı olmaktır. İlk gün derste iş bölümü yaptık; üç temel çalışma grubu oluşturduk. Biri ünlü matematikçiler üzerine takvim, tişört, poster ve kupa bardaklar çıkartıp Matematik Bölümü ve Matematik Kulübü'ne maddi destek sağlayacak gönüllü düşün-emek ırgatları; ikinci grup popüler matematik konuları üzerine yazılan kitapları okuyup, gerekli araştırmaları yaparak Matematik Şöylesileri'ne katkıda bulunacak araştırmacılar ve son grup dil-düşün edimi üzerine oluşan editör ve yazarlar grubu.

Her hafta bir kitap okuyup o kitap üzerine söyleşiler düzenliyoruz. Bu söyleşilere ilgi ve talebin artması üzerine Matematik Kulübü'nün de desteği ile söyleşilerimizi üniversitede herkese açık hale getirdik. Bu güne kadar TÜBİTAK yayınlarından "Matematğin Aydınlık Dünyası" ve "Bir Matematikçinin Savunması," kitapları okundu ve tartışıldı. "Matematik Sanatı, J.P. King" bu haftanın kitabı. Söyleşileri çekici kılan, sanırım ortamın olgunluğu, demokratikliği, katılımcıların gönüllü hazırlıklı olması. Eğer bir cuma günü yolunuz Akdeniz Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü'ne düşerse biz saat 15⁰⁰'dan itibaren seminer salonundayız.

Mısır, Babil ve Mezopotamya'da uzun yıllar önce yaşamış filozofların gökyüzünü ve doğa olaylarını sorgulayıcı yaklaşımları karşısında, hemen yanı başımızdaki görkemli Beydağları'nın doruklarına TÜBİTAK tarafından kurulan gözlemleme uğrayıp yıldızları gözlemlemek elbette ki bizim ayırbımız olurdu. Fırtınalı, yağmurlu bir kışım gününde ağır hava koşullarında çıktık gözlemlemeye. Arabasız tırmanışımız doğrusu görülmeye değerd. Gökyüzündeki o dinamik devinim doruklarda müthiş görünüyordu. Sis bir indii bir geri çekildi. Her şey çok hızlı değişiyordu. Yol boyunca Kepler, Kopernik ve Galileo hep aklımdaydı. Bulutlar kaydı, fırtınalar esti, suratlarımız soğuktan kavruldu. İçimizdeki merak uğruna çektiğimiz eziyete güldük, ama yılmadık. Benimle geziye umutla gelen oğlum Ekincan (8) uçmamak için sıkı sıkıya elimi tutuyordu. Hava koşulları gözlem yapmamıza izin vermemişti, ama bir amaç uğruna zorlu çetin mücadelemiz bizlere çok daha ayrı bir haz ve ders verdi.

Ertesi hafta Antik Yunan ve Anadolu uygarlığında matematikten söz ederken Pergeli Apollonios (MÖ 247-205) hakkında ve onun koni kesitleri, gezegenlerin yörüngeleri üzerine yaptığı olduğu çalışmalarından söz etmeden geçmek olmazdı. Hele hemen burnumuzun dibinde duran Perg'e'yi onun anısına ziyaret etmek kendi uygarlık tarihimize ihanet olurdu. Güneşli bir cumartesi günü Perg'e'deydik. Tarihi şehrin gizemli bir görüntüsü vardı sokaklarında; herkes harabelerin arasında Apollonios'a dair bir şeyler bulacağını sandı. Pergenin arenası, hamamları, su kanalları estetik yönden kusursuzdu. Turist bir çiftte Apollonios hakkında bilgi verdik. Sonra o muhteşem amfiteyatroyu bulduk; tepelere tırmandım kucagında daha ikisine bile girmemiş oğlum Eren ile birlikte. Azim ve kararlılık bir kez daha galip geldi. Tiyatroya girdik, taşın sınırlara oturduk Apollonios'un hayatı ve eserleri hakkında, on beş yıllık hocalık hayatımın en zevkli ve en güzel, ama kısacık

süren dersini verdim. Öğrencilerimin duyarlılığı ve çıkarsız öğrenme, paylaşma ve üretme duyguları sarıp sarmaladı beni. İnsan çalışıkça, düşündükçe acıkmış derler, o gün biz de çok acıkmıştık. Üniversitenin otopüsü bizi son uğrak yerimiz Kurşunlu Şelalesi'ne götürdü. Bizler yediğimiz gibi, otlağı kedi-köpekleri dahi doyurduk. Akşam eve döndüğümüzde bedenimde tathi bir yorgunluk vardı. Ders notlarımı hazırlarken uyuya kalmışım.

Bu şehir, bu tarihi zenginliğimiz, bu dost öğrenciler düşün sistemimde her gün yeni kıvılcıklar çıkartıyor. İyi ki bu şehir, bu tarih ve bu güzel insanlar var, yoksa ben kendi ülkemde bir mülteci gibi dolaşmaya devam edecektim.

Ünal Çökertepe
Dr. A.P. Matematik Bölümü

Doğa Hakettiğimiz Sürece Bizimle Olacak

İnsanlık, var olduğundan bu yana çeşitli dönemlerde, çok değişik ciddi felâketlere maruz kalmıştır. Tarih öncesini bir yana bırakırsak, yakın tarihimizde aklı gelen en büyük felâket Nuh Tufanı olarak bilinir. Nuh peygamberin birer çift tür canlı ile doldurduğu gemisiyle enginlere açılması, bu felâketten kurtulmanın yolu olmuş ve böylelikle insanlık yok oluştan kıl payı kurtulmuştur. Daha sonraları bir rakım ölümeül hastalıklar insan neslini tehdit eder olmuş; bugün için çare ve tedavileri mümkün olan sıtma, kuduz, verem, cüzam gibi hastalıklar, dönem dönem insanlığı kırıp geçirmiş. Bu arada, ikisi arasında onlara irili ufaklı savaşların yaşandığı iki büyük dünya savaşı da insanlık adına tehlike içeren büyük kayıplardır.

19. yüzyılın sonlarına doğru bu tehdit ve tehlikelerin azalması, aksine biçim değiştirerek her an gündemde kaldığı görüldü. Kanser üzerine yapılan çalışmalar henüz bir sonuca ulaşmadan, bir diğer ileri AIDS insan ka-

nına girdi. Yine insanlığı ciddi şekilde tehdit edeceği söylenen "ozon deliği" olayı da bu günlere rastlar.

Yüzeysel olarak saymaya çalıştığım bu tehlikelerin en büyüğü ve belki de en ciddiisi var ki, her zaman göz ardı edilen, her fırsatta gündeme getirilmesine rağmen dikkate alınmayan, belki de insanlığın ani sonu olabilecek "çevre kirliliği" sorunudur. Bu tehlike; toprağı, havanın ve suların büyük bir hızla kirlenmesi şeklinde kendini göstermektedir. Dünya ülkeleri kamuoyunu bu konuda duyarlılığa daver ededursun, rakamlar ve grafikler hep olumsuzluğu gösteriyor. Yurdumuzda ise bu konu ile gerçekten yakından ilgilenen TEMA vakfı ve Sn. Hayrettin Karaca'nın çabaları acaba yeterli mi, ve acaba hedefler doğru seçiliyor mu?

TEMA Vakfı ve Sn. Hayrettin Karaca'nın amutörce ve bir hayat adanarak yapılan, gayretli çabaları ile sürdürülen çölleşmeyi ve erozyonu önlemenin tek ve mantıklı yolu gibi görünen ağaçlandırma çabalarının faydasız, gereksiz ve beyhude birer çalışma olduğunu düşünüyorum. Hele hele henüz "yanmayan ağacın" icat olmadığı çağımızda ve özellikle bizim toplumumuzda bütün bunlar rüzgâra karşı kürek çekmekle eş değerdedir. Düşünün bir kere; binlerce insan, günlerce uğruşup milyarlarca lira masraf yaparak, onbinlerce ağaç dikecek, yüzlerce hektar alan yeşillendirecek. Bunların yetişmesi için ise onlarca yıl beklenicek. Zaman ve iş gücü kaybını, parasal maliyeti hesap edebiliyor musunuz? İşte bütün bu emek ve maliyetlerin yok olması, bir dakikaya ve bir kibrit çöplüne sığıyor. Ne komik değil mi? "Bir kibrit çöplü ve bir dakika." İşte o anda tekrar başa dönüyoruz ve her şey baştan başlıyor.

Dünya ormanlarının %90'ı kendiliğinden yetiştiği ve bütün bu ormanların %90'ını yine insanların bilerek ve isteyerek yok ettiğini düşünürsek, bırakalım ormanlar kendiliğinden yetişsin. Onlara ne dikmek için, ne de yakmak için el sürmeyelim. Ağaç dikmek, insanlığın doğaya karşı

bir özürdür. Demek ki kabahatimiz çok büyük. Kısacası, gülge ermeyelim yeter. Eğer doğayı gerçekten seviyor ve geleceğimizi düşünüyorsak, çölleşmenin ve erozyonun gerçek ve ciddi bir tehlike olduğuna inanıyorsak, yüzeysel ve demode düşünceleri bırakıp daha geniş kapsamlı ve daha yapıcı çareler üretmeliyiz. İsabetli kararlarla, doğru hedefleri amaçlamalıyız. Orman katliamını önlemek açısından, ham maddesi ağaç olan kâğıt kullanımını minimuma indirip israfı önlemek elbette ki doğru bir hedeftir. Fakat bu hedefi, yılda birkaç kez sevdiklerimize en güzel duygularımızı gönderdiğimiz tebrik kartlarını zarfı, yani çıplak göndererek değil de, promosyon cınavarı ile çığırından çıkmış gazeteciliğe çekti düzen vererek belirtmeliyiz. Aksi halde insanlığın sonu AIDS ya da kanserden değil de, ciğerlerimizi dolduracak oksijen bulnamayışından olacaktı.

"Neler yapmalıyız" sorusuna ilk akla gelen; insanların bilgilendirilmesi ve sahiplenme-kabullenme anlayışının yerleştirilmesidir. Ağaçlandırmaya harcanan birikim ve enerji, insanların toplumların eğitimine yönelik birer yatırım dönüştürse daha yapıcı ve kalıcı çözümlerin yaratılacağı kimsesizdir. 1985 yılında NAsA'nın hazırladığı rapora göre, Türkiye'nin 55 yıl sonra çöl olacağı tahmini ve bugün bu sürenin 43 yıla indiği gerçeğini kimse gizleyemez. Kaldı ki, tarih ile kıyaslandığında, bu ürkütücü tablo biraz daha gün ışığına çıkmaktadır.

Kuzeyinde Samanlı, güneyinde Katırlı dağları ile çevrili olan Orhangazi ovası, doğusunda İznik Gölü, batısında Gemlik Körfezi arasında kalan çok verimli ve bitek topraklara sahip bir bölgedir. Samanlı dağları mualesef tamamen çıplak ve kıraç. Katırlı dağları ise eteklerden yukarılara doğru yaşam savaşı veren (şimdilik) meşe ve gürgen ormanları ile kaplıdır. Bu bölgenin tarihine baktığımızda ise, bırakın dağları, tüm ova balta girmemiş sıklıkla ormanlarla kaplıymış. 1984 yılında Hollanda Arkeoloji Enstitüsü'nün bu bölgedeki İlipinar höyüğünde yaptığı kazılarda, burada kat kat 7-8 yerleşim alanının bulunduğu ve en altta bulunan en eski yerleşim alanının tarih

öncesine dayandığı tespit edilmiş. Bu kazılarda ayrıca geveik ve aslan fosilleri bulunmuştur. Geveik ve aslan gibi hayvanların ne tür yerlerde yaşadığını bilmek için akademik eğitim almaya gerek yok sanırım. Ayrıca Homeros'un destanı İlyada'da Argantinos (Samanlı) dağlarının ormanlarla kaplı olduğu belirtilir. Bu bölge 1907'de 70 bin hektar orman ile kaplı iken, 1987 yılı itibarıyla 18 bin hektara kadar düşmüştür. Bunun daha fazla azalmayacağını ve tamamen biteneceğini hiç kimse garanti edemez. Hele hele; "yılda üç ay çıkacak orman yangınlarını söndürmek için yangın uçağı alacak kadar zengin bir ülke değiliz" diyebilecek bakanlarımızın bulunması şaşırtıcıdır. Peki bu milletin ikinci bir Orta Asya göçüne tahammülü var mı? İşte en ürkütücü olan da bu.

"Eğitim" diyoruz da, acaba ormanlar hep eğitim düzeyi ve kültür seviyesi düşük olan kırsal bölgelerde mi yok ediliyor? Yani ormanı hep köylü ve çobanlar mı katli ediyor? Eski İstanbul fotoğraflarına bakıldığında daha net görünen, iki yakası da ormanlarla kaplı olan boğazda, şimdilerde kültürlü ve aydın insanların buraları betonlaştırarak oturduğu, yaşamaya çalıştığı görülür. Demek ki yalnız eğitim de yeterli olmuyor, ya da eğitim yetersiz kalıyor. Çeşitli kanun değişiklikleri yapılarak, insanlara ormanları sahiplendirerek, korumasını da zorunlu halden çıkarıp, istekli hale dönüştürmeliyiz.

Yine Orhangazi yöresinden örnekler: Bölge halkının geçim kaynağı zeytinciliktir. Zeytin'in de bir ağaç olduğunu ve yüzlerce yıl yaşayabildiğini anlatmamaya gerek yok. Yine tarihe bakarsak, 1900'lü yılların başında bölgedeki zeytin ağacı sayısı 3-5 yüzbin iken, 1987 yılında bu sayı 1,5 milyona çıkmış, bugün ise 5 milyon adedi geçmiştir. Ormanları insafsızca kesip yakan insanlar, zeytinliklerine gözleri gibi bakıyor; masraf ediyorlar. Yetmiyor, her gün zeytin alanlarını genişletiyorlar. Bırakın zeytinlik yakmayı, birinin bir ağaç zeytinini kesmek, cinayet işlemek için yeterli nedendir. Tarih ile günümüz kıyaslandığında, insandan uzak tarımlar ormanları sürekli azalırken, insana yakın olan zeytinlik alanlar çığ gibi çoğalmış.

Yani koruması kendisine bırakılan layığı ile korumuş halk.

Kendisinin olduğunu gösteren tapu-senet gibi bir evrağı olmadığı halde, ormanın bir kısmını çevirerek bakımını üstlenen, sahiplenilen kişinin, buradan kışlık yakacağı için bir miktar odun kesen bir başkasını balta ile öldürdüğü hurafe olmadığı gibi, olası orman yangınlarında askerlerin yöre halkını söndürme çalışmalarına zorla götürdüğü de bir gerçektir. Burada bir gerçeği de göz ardı etmemek gerekir. Orman yangınları daha çok makta (kontrollü kesim izni) verilmeyen yerlerde olmaktadır.

Birtakım nedenlerle yerini yurdunu terk edip, daha iyi bir yaşam için şehir ya da kasabaya gelen biri, haddini bilir ve moda tabiri ile varoş dediğimiz, şehir dışında, kırsal alana yakın bölgeye yerleşir. Gecekonduyunun önünde uçuz bucaksız tepeler, fundalık, çalılık arazi başlar. Evet, belki buralar kendinin değildir; ama devlet tarafından da sahiplenmez, ağaçlandırılmaz. Gayet masumane bir düşünceyle buraya birkaç meyve ağacı diker ki, yarın gölgesinde yorgunluğunu gidersin, kendininkiler ve mahalle çocukları da meyvelerini yesin. İşte tam burada kanun devreye girer ve "yetkililer" gelerek o ağaçları söktürür ya da söker. Kamu malını sahiplenmek suçtur. "Bana satın" der, olmaz. "Devlet ağaçlandırsın" der yine olmaz. En mantıklısı oranın çıplak ve çorak kalmasıdır. Aksi halde ceza-i müeyyide.

Vatandaşın ağaç kesmesi yasak, ormanda gezmesi bile yasak. Bu yasakların, insanın insana olan güvensizliğinden dolayı konduğu gün gibi aşikâr, ama siz hiç zeytin bahçesinin (kasten) yandığını duydunuz mu? Ormanlar insanlardan buca buca kaçırılmamalı. Aksine insanlar ormanlara sokulmalı ve sahiplendirilmelidir. Yol kenarlarına "Ormanı sevgi korur" yazarak orman sevdirelmez. O sevgi insanın yüreğine kazınmalıdır.

Yazının son kısmında savunmaya çalıştığım insan, aslında kendi varlığı için bir tehliktir. Çünkü bencil, sorumsuz; çünkü duyarsız ve tutarsızdır. Oysa bitkiler ve hayvanlar, insanlar gibi ri-yakâr ve sahtekâr değiller. Ger-

çek yüzleri her zaman ortadadır. Kendileri için yapılan kötülüklerle kin beslemeyiz. Çernobil cehenneminde çaresiz kalan bilim, teknoloji ve insanlığın imdadına yine doğa yetişti ve oradaki çirkin ve önlenemez kirlenmeyi bitkilerin giderceği söyleniyor.

İnsanlık, olumlu ya da olumsuz çabalarının semeresini er ya da geç görecek. Hiç kimsenin değiştirmeye gücünün yetmeyeceği bir gerçek var ki; Doğa hakettiğimiz sürece bizimle olacaktır...

Ahmet Önen

Ulca Cad. Garip Sok. Dudağ Apt. No:110 Gemlik-Bursa

Bilgisayarın Eğitimde Kullanılması

Eğitim araçlarının çağdaş niteliklere sahip olması ve etkili biçimde kullanılması geleceğin toplumunda küçümsenemez dönüşümler sağlayabilir. Fatih'in, İstanbul'un surlarını delebilen topları da çağına uygun birer araç durumundaydı. Bu bakımdan, "bilgisayarın eğitim alanında uygulanma stratejisi" ayrı bir önem taşıyor.

Yöntemin Belirlenmesi

Bilgisayarın eğitim alanında uygulamasına ilişkin, zaman zaman basında değişik görüşler okuyoruz. Biçim yönünden uygulama boyutlarının tek yönlü olarak ele alındığını izliyoruz. Bu konuda, "en uygun bilimsel yöntemin ne olacağını eğitimin bağrında yer alanlarla karar verme ihtiyacı var mıdır" sorusuna cevap olarak; ben bir bilgisayar ticareti yapan tüccar olsaydım, öncelikle novell bağlantılı bilgisayar laboratuvarları önerirdim. Çünkü, daha sonra harddisk, ses kartı, mikrofon, radyolink'le radyo kartı, ekran vs.'yi parça parça satacağımdan daha çok para kazanma olasılığım vardı. Bir okul yöneticisi olsaydım, kendi işimi kolaylaştırmak için, gelişmemiş bazı programları, kaç para olursa olsun, velilerimden toplardım. Şu anda parası olan okullarda böyle curecurelar yaşanıyor. Öğretimde daha yararlı kullanılabilecek bu araçları satan satıcılar, daha çok bilgisa-

yaratabilmek için laboratuvarı öneriyorlar. Bu konuda, piyasada satıcıdan başka yönlendiriciler ise, yeterli olmadıkları gibi etkili de olmamaktadırlar!

Bir biyolog veya fizikçi olsaydım, harddiske yüklenmiş bilgileri çocuğun beynine nasıl aktaracağımı düşünürdüm. Çocuğun beynine yerleştireceğim elektrotlar öğrenmeyi hazza çevirecek ve çocuk öğrendikçe haz duyacak. Bu da, öğretmenin işini kolaylaştıracak pozitif bir tespit olacaktır.

Kısaca konuya, bir sosyoloğun, sanatçının, politikacının veya yazılım programcısının gözüyle bakarsak farklı görüşler sumulur. Bu durum, bilgisayar destekli eğitimin çok boyutlu olarak ele alınmasını gerektiriyor. Herkesin kabul ettiği ortak görüşlerden hareketle, aşama aşama hedeflerin planlanmasını gerektiriyor.

Kişisel Bilgisayarlarla Yapılan Öğrenmenin Olumsuz Yönleri

Bilgisayarı bireysel etkileşim aracı olarak kullanmada kalıcı bir öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi bir hayli zordur. Bir soruya yalnız tek bir cevap verilerek analitik çözümler aranır. Tartışma olanağı tanınmaz. Farklı yaratıcı görüşler irdelenemez. Kısa süreli hafızaya kayıt edileceğinden çabuk unutulur. Duygu, coşku, heyecan gibi öğrenimde ihtiyaç duyulan duygusal faktörlere yer veremez. Başarıyı paylaşmada, kabul görmede ve takdir edilmede öğrenciyi kamçılایıcı etkiye sahip değildir. Dolayısıyla, kişisel bilgisayar yeterince "ilgi" uyandıramaz. Buradaki "ilgi", çocuğun bilgisayarın teknik yönüne karşı duyduğu hayrettir. Bu da geçicidir.

Kişisel kullanılan bilgisayar-daki dünya ile dışardaki gerçek dünya arasında ilişki kurabilmede uyum problemlerinin oluşabileceği, çocuğun çevresindeki olayları algılamasında sorunlar yaşayabileceği, içine kapanabileceği, sosyal iletişimini olumsuz yönde etkileyebileceği yapılan araştırmalarla ispatlanmıştır. Bu nedenle; eğitimdeki bilgisayarı kişisel etkileşim aracı olmaktan kurtarıp toplu iletişim ve etkileşim aracı olarak aynı maliyetlerle düzenlenmesi gündeme geliyor.

Her Dersliğe Bir Bilgisayar Projesi

Bilgi toplumu olmayı stratejik hedef olarak saptamış ülkeler, çağdaş araçların kullanımını post-modern düşünceye pekiştirerek taktik süreçlerde geliştirme ihtiyacını duyarlar.

Birinci taktik süreçte (sınıfsız etkileşimden yararlanma) mevcut uygulamalar "Bilgisayar Laboratuvarı" adı altındaki novell bağlantılı bilgisayara ses kartı takılarak bütün sınıflara teker teker dağıtılmasını gerektiriyor. Sadece görsel değil aynı zamanda işitsel araç haline getirildiği gibi etkileşime de olanak tanımış olacaktır. Sınıfsız tartışmaya, yaratıcı yetilerin ortaya çıkmasına, öğrenilen bilgilerin uzun süreli hafızaya kayıt edilmesine, dolayısıyla sadece bir öğrenim aracı olmaktan çıkarak aynı zamanda bir eğitim aracı işlevine sahip olmasına da imkân sağlanmış oluyor.

İkinci taktik süreçte (okullararası etkileşimde yararlanma) her il, kendi sınırları içinde "Okullararası Bilgisayar Ağı"nı kurması sonucu, etkileşim ve iletişimde okul duvarlarının dışına çıkmaya olanak veriyor; örneğin, ünite konularının işlenmesini veya müdür gibi ilgili ve yetkili kişilerin çalışmalarını, 10-15 dakikalık konuşmalarını veya TÜRKSAT'ın fırlatılışını sınıflardaki sanal ortamda izleyebilmelerini içeriyor.

Üçüncü taktik süreçte (bütünleşik süreç) Yönetim Sistemi'nin eğitim alanına uygulamalı olarak uyarlanmasını içerir.

Doğabilecek sorunları yüzysel olarak ele alacak olursak;

1- Öğretici açısından nitelikli öğretmen sorunu; bu sorun bir haftalık eğitimle çözülür. Çünkü, artık bilgisayarın kullanımı çok daha kolay hale gelmekte. Özellikle, Windows-95 kurulumu altında çalışan bir bilgisayarın kullanımı sorun olmaktan çıkıyor. Uzun vade için de hizmetçi eğitim kursları düzenlenebilir. Fazla bir kaynak aktarımına gerek yoktur.

2- Yazılım programlarının yetersizliği sorunu; eğitim uzmanları ile yapılacak işbirliği ve planlanmış bir işbölümü ile bu sorun da aşılabılır.

3- Öğrenci açısından öğrenim sorunları; her şeyden önce bilgisayar sınıfta bol uyarcılı bir ortam yaratacaktır. Bu konuda bilinçli olmayan bir öğretmen, öğrencilerini "duyu bombardımanına" tabi tutabilir. Bu durumda öğrenci, öğreneceği konuyu çok karmaşık bulacağından başlangıçta iken öğrenme hevesi kırılabilir, ilgisi azalabilir. Bir diğer olumsuz uygulama da; birbiriyle kesişen (girişen) aktarımların yapılması gibi düşünceyi bloke eden uygulamalardır. Bu tür olumsuz uygulamalar diğer öğrenme ortamlarında da görülmektedir. Fakat, bilgisayar kullanımını benzeri olumsuzluklara daha fazla prim sağlayabileceğinden, dikkat edilmesi gerekir.

4- Sınıfta büyütülmüş görüntü sorunu; şu anda televizyon, maliyeti açısından en uygun araçtır. Toplu sipariş ve ihaleler fiyatlarını düşürecektir. Monitöre gerek kalmamaktadır.

5-Koordinasyonu sağlama ve diğer teknik sorunlar.

Maddi ve teknik açıdan sınıftaki vizyonun oluşturulmasında da bazı zorluklarla karşılaşılır.

Bilgisayar, tepegöz ve panel bağlantısı (maliyeti yüksek oluyor).

Likit kristal teknolojisi veya projeksiyon araçları (pahalı).

Büyük ekran monitörleri (yetersiz ve pahalı).

Katot teknolojisi ile elde edilen görüntülerden yararlanma; televizyon ile bilgisayar arasında uyumu sağlayan 15-20 milyonluk bağlantı aracı gerekiyor. Televizyon özelliği olmayan 110 ekranlı görüntü aracı ortalama 100 milyon civarındadır. Toplu ihalelerde bu fiyat düşecektir. Aynı şey bilgisayar fiyatları için de geçerlidir. Sonuç olarak; 30-35 kişilik sınıfta okunabilir çözünürlükte, yeni ve ucuz vizyon aracını geliştirerek "her sınıfta bir bilgisayarla eğitim projesi" bugünkü en ucuz maliyetle 200-250 milyon olabilir.

Daha başka teknolojilerden yararlanabilmek veya ucuz projeksiyon araçlarını geliştirebilmek de mümkündür.

Maddi kaynak sağlayan kampanyaların açılması; örneğin, "Çağdaş Eğitim Araçlarına Sahip Olalım" gibi kampanyaların başlatılması, basın ile işbirliğine gidilmesi vb.

Bilgisayar Destekli Eğitimin Olumlu Yönleri

Bilgisayarı, dersliğimizde bütün öğrencilerin etkileşim aracı olarak nasıl geliştirebiliriz sorunu; teknolojik olarak var olan parçaları birleştirebilmeyi; sınıf seviyelerine uygun yazılım programlarını hazırlayabilmeyi; yöntem enformasyonu dahilinde bütün eğitim kurumlarına yaygınlaştırmayı içeriyor. Var olan verileri eğitim alanına dönük güncelleştirdiğimizde verimliliği artıracaktır. Katkılarını, öğrenci, öğretmen, okul ve ülkemiz açısından ele aldığımızda:

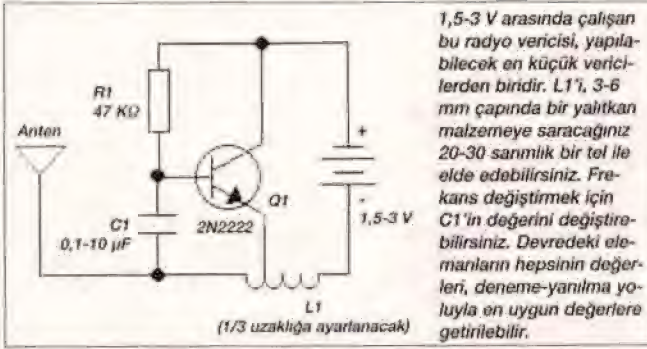
Konuya giriş bölümünde, ilgi çekmeye, merak uyandırmaya, araştırma hevesi yaratmaya, öğrenme açlığı hissettirmeye ve hayret yetilerini geliştirmeye yardımcı olacaktır.

İşleniş bölümünde; bilgisayar, değişik "öğrenme ip uçları"ndan oluşan öğrencilere ulaşabilmede bir çok avantaj sağlar. Görsel ve işitsel kaynak özelliğine sahip çeşitliliğin olması nedeniyle de öğrenmeyi daha etkili hale getirir. Duyu organları aracılığı ile beyin üzerinde yaratacağı impulsların çokluğu, kalıcı bir öğrenmeye katkı sağlar.

Görüntüler karşısında tartışarak, tasarımlar geliştirme, daha önce öğrenilen bilgilerle karşılaştırma, varlık veya olayları görsel algı kanallarıyla ilişkilendirebilme ve sonuçlarını gözlemleyebilme olanaklarını sunar. Böylece bilgiler, "tek kanallı" değil "çok kanallı bilgiler" halinde yani "içsel yaşantıya" dönüştürülür. Bol uyarcılı ortamda öğrenilen bilgilerin hatırlanması daha kolay, unutulması ise daha güçtür.

Sonuç olarak diyebilirizki, eğitimde bilgisayarın kullanılması ile; bilgi çağının ihtiyacı olan insan gücünü yetiştirme, yaşadığımız çağa hızla uyum sağlama ve özellikle kırsal kesimdeki okulların ders aracı ihtiyacını giderme gibi sorunların çözümüne katkı yapan ortamı sağlar. Öğretim model ve öğrenim kurumlarına bilimsel bir yaklaşımla, "eğitim reformlarımızın" yeni bir dinamizm kazanması ve çağdaş uygarlık seviyesinde doğru daha emin adımlarla yürünmesi olasıdır.

Kadem Tökdemir
Tekirdağ İli Eğitim Müfettişi



Transistör

Geçen yıl Aralık ayında, bilgi çağını başlatan cihazın, transistörün bulunuşunun 50. yılı kutlandı. Günümüz elektronik cihazlarının tümünde bulunan bu küçük eleman, 16 Aralık 1947'de Amerika'daki Bell Laboratuvarları'nda geliştirilmişti.

1940'lı yıllarda evlerin başköşesinde büyük ve pahalı radyolar yer alırdı. Bu radyoların içinde, elektrik sinyalinin kontrol eden ve yükselten vakum tüpleri bulunurdu. Vakum tüpleri, yalnızca radyolarda değil daha birçok elektronik cihazda da yaygın olarak kullanılmaktaydı. Çünkü vakum tüplerinin yalnızca yükseltme (amplifikasyon) işlevinden değil, aynı zamanda anahtarlama işlevinden de yararlanılıyordu (tıpkı günümüzde transistörlerde olduğu gibi).

Vakum tüpleri, telefon, televizyon ve bilgisayar teknolojilerinin gelişmesinde de önemli rol oynadı. Ama bazı olumsuz yanları vardı. Kısa sürede fazla ısınıyor, dahası yanıyorlardı. Ayrıca ışıkların çektiği böcekler de bilgisayar devrelerinde kısa devreye yol açmaktaydı.

Değişik teknolojilerin gelişmesini sağlayan vakum tüpleri, artık geline nokta yeteri kadar güvenilir bulunmuyordu. Hem fazla güç tüketiyor hem de çok ısıyorlardı. Diğer elektronik parçaların yanında büyük kalıyorlardı. Tüm bunlara ek olarak pahalıydılar.



İlk bilgisayarlar da vakum tüplerine göre tasarlanmış ve üretilmişti.

Bell Laboratuvarları, 2. Dünya Savaşı'ndan sonra, dünya ölçüsünde bir iletişim patlaması yaşanacağını öngörmüştü. Ancak iletişim teknolojilerinin bazı alanlarında, ilerlemenin önünde birtakım ciddi sınırlamalar bulunmaktaydı. Bu sınırlayıcı unsurların bir listesi

yapıldığında listenin başında, yavaş çalışan elektromekanik rölelerin ve fazla güç tüketen vakum tüplerinin yer aldığı görüldü.

Bunun üzerine 1945 yılında Bell Laboratuvarları yöneticisi Mervin Kelly dünya ölçüsünde ünlü katı hâl fizikçilerini bir araya getirdi. Anahtarlama ve yükseltme işlevleri olan ve vakum tüplerinin yerine kullanılacak yeni bir yarıiletken cihaz üzerinde araştırma çalışmalarını başlattı.

Yarıiletken malzemeler, fiziksel özellikleri iletkenler ile yalıtkanlar arasında olan malzemelerdir. Diyot, transistör ve entegre devre (yonga) yapımında kullanılırlar. Bunlar, düşük maliyetli, küçük ve güvenilir elemanlardır.

Bell Laboratuvarları'ndaki ekibin başında, doktorasını katı hal fiziği üzerine yapmış olan William Shockley bulunuyordu (1910-89). Ekibin bir başka üyesi, doktorasını matematik ve fizik üzerine yapan ve başarılı bir kuramcı olan John Bardeen'di (1908-1991). Üç kişilik ekibin son üyesi de yine bir fizik doktoru olan Walter H. Brattain'di (1902-1987).

18 aylık yoğun bir çalışma sonunda ilk transistör 16 Aralık 1947'de ortaya kondu. Bu transistör yaklaşık bir kibrit kutusu büyüklüğündeydi (eğer günümüz bilgisayarlarında bu büyüklükte transistörler kullanılsaydı, sıradan bir kişisel bilgisayar bir futbol sahası kadar büyük olurdu).

Geliştirilen bu ilk transistörde yarıiletken malzeme olarak germanyum kullanılmıştı. Seri üretime geçilen ilk yıllarda da germanyum kullanımı sürdürüldü. Ancak başka bir yarıiletken malzeme olan silisyumun, işleme teknolojisi, 1950'li yıllarda geliştirilince germanyumun yerini silisyum aldı. Silisyum çok bol bulunan bir malzemedir. Doğada saf olarak bulunmamasına rağmen yer kabuğunun onda dokuz silisyumun bileşiklerinden (kum, kumtaşı) oluşmaktadır. Silisyumun sahip olduğu yüksek erime noktası, kırılgan yapısı ve öteki fiziksel özellikleri, ilk transistörlerin üretiminde germanyumun tercih edilmesine yol açmıştı.

Transistörü bulan üçlü, 1956 yılında Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı. Ekip üyelerinden John Bardeen, 1951 yılında Bell Laboratuvarları'ndan ayrılarak Illinois Üniversitesi'ne geçti. Orada, süperiletkenler üzerine çalışmalarına başladı. 1972'de de süperiletkenlik kuramının gelişmesine yaptığı katkılardan dolayı, ikinci kez Nobel Fizik Ödülü ile ödüllendirildi.

Bell Laboratuvarları'nın transistörü geliştirmekteki asıl amaç



Bell Laboratuvarları, Alexander Graham Bell'in anısına, duyma konusunda yürütülecek çalışmalar için (sırf bu alanda) transistörün patent haklarını kullanmayacağını açıklar.

çı yavaş çalışan ve güvenilir olmayan elektromekanik rölelerin yerine hızlı ve güvenilir elektronik röleler kullanmaktır. Bu nedenle transistörün 1950'lerin başlarındaki ilk kullanım alanı da elektromekanik rölelerin çok sayıda kullanıldığı telefon santralleri oldu. 1954'te IBM şirketi, üretecekleri bilgisayarların tasarımlarını bundan böyle vakum tüplerine göre değil, transistör-

Günümüzde yonga içindeki transistör fiyatları 1950'lerdeki fiyatlarının on binde birine düşmüştür.



lere göre yapacaklarını açıkladı. Kısa bir süre sonra da, içinde 2000 transistörün kullanıldığı ilk bilgisayar piyasaya sürüldü. Çok kısa zamanda da transistör elektronik devrelerin vazgeçilmez bir parçası oldu.

Tek bir yapının içine, mikroskobik boyutlarda birçok transistörün yerleştirilmesiyle elde edilen ve yonga denilen entegre devreler, 1960'larda üretildi. Bu ilk yongalar, 30 transistör içeriyordu. 1970'lere gelindiğindeyse, binlerce transistörü 6,5 mm x 6,5 mm'lik bir alana sığdırmak olasıydı. 1974'te Intel şirketinin piyasaya sürdüğü 8080 mikroişlemicide 4 800 transistör bulunuyordu. 1993'e gelindiğindeyse aynı şirket Pentium mikroişlemcisinin içine 3 200 000 transistör sığdırmıştı. Günümüzde bilim adamları iletişim çağının bu minik harikasını daha da küçültmek için çabalarını sürdürüyorlar.

Kaynaklar
<http://www.lucent.com>
<http://www.intelusa.com>



İlk transistörü John Bardeen (solda), William Shockley (ortada) ve Walter Brattain bulmuştur.



Hoogovens Turnuvası

Hoogovens turnuvası 1998 yılının en önemli turnuvalarından biri. Yazı hazırlandığı süre içinde devam eden turnuvada Anand önde gidiyordu. Aşağıda ilk 7 turdan seçtiğimiz oyunları sunuyoruz.

Kramnik, V-Piket, J

1. Af3 d5 2. d4 e6 3. e4 e6 4. Ve2 Af6 5. e3 Abd7 6. Ac3 Fd6 7. Fd3 O-O 8. O-O dxc4 9. Fxc4 a6 10. Kd1 b5 11. Fe2 Ve7 12. Ae4 Axe4 13. Vxe4 e5 14. Vh4 h6 15. Fd2 Ke8 16. dxc5 Axe5 17. Fa5 Vb8 18. Kae1 Fe6 19. Axe5 Fxe5 20. Kxc6 Fxb2 21. Fe7 Vb7 22. Ff3 Kac8 23. Vb4 Fe5 24. Kce1 Vxc7 25. Kxc7 Kxc7 26. Va5 Kc2 27. Vxa6 Kb8 28. Fe4 Ke4 29. Fd3 Ka4 30. Vc6 g6 31. f4 Ff6 32. f5 gxf5 33. Fxf5 Fxf5 34. Vxf6 Fg6 35. Kd2 Ke4 36. h3 Kbe8 37. Vb6 b4 38. Kd4 Kxe3 39. Vxb4 h5 40. a4 Ke1 41. Şh2 Ka1 42. Vb2 Kb1 43. Va3 Şh7 44. a5 Kce1 45. Vf8 Kh1 46. Şg3 Kb5 47. Kd8 Kg5 48. Şf2 1-0

Nijboer, F-Karpov

1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. Fb5 a6 4. Fa4 Af6 5. O-O Fe7 6. Ke1 b5 7. Fb3 d6 8. c3 O-O 9. h3 Fb7 10. d4 Ke8 11. Abd2 Ff8 12. d5 Ab8 13. Af1 Abd7 14. A3h2 Ac5 15. Fe2 e6 16. dxc6 Fxc6 17. Fg5 h6 18. Fxf6 Vxf6 19. Ag4 Vg5 20. Vf3 Vf4 21. Vxf4 exf4 22. Ad2 Ka7 23. Ah2 Kae7 24. Ahf3 Axe4 25. Axe4 Fxe4 26. Fxe4 Kxe4 27. Kxe4 Kxe4 28. Şf1 g6 29. Ke1 f5 30. Ad2 Ke8 31. Ke1 Kc8 32. Şe2 Şf7 33. Şd3 Fg7 34. a4 bxa4 35. Ka1 Kb8 36. Şe2 Ke8 37. Şd1 Kb8 38. Şe2 Ke8 39. Şd1 1/2-1/2

Adams, M-VdSterren, P

1. e4 e5 2. Af3 Af6 3. Ae3 Ac6 4. g3 Fe5 5. Fg2 d6 6. d3 a6 7. h3 O-O 8. Fe3 Fxe3 9. fxe3 d5 10. exd5 Axd5 11. Axd5 Vxd5 12. O-O Vd6 13. Ve1 Fd7 14. Kd1 Kae8 15. Vf2 f5 16. d4 exd4 17. Axd4 Ve5 18. Kfe1 Ke7 19. c3 Ad8 20. Kd2 Fe8 21. Vf4 Af7 22. Af3

Ve5 23. Vd4 Vxd4 24. exd4 Kxe1 25. Axe1 Ke8 26. Ad3 a5 27. h4 g6 28. a3 Şg7 29. b4 axb4 30. axb4 Ad6 31. Ae5 Af7 32. Axf7 Şxf7 33. Şf2 e6 34. d5 exd5 35. Kxd5 Ke7 36. Kc5 Fe6 37. Kb5 Fe8 38. Kb6 Şe8 39. Fd5 Şd8 40. e4 Şe7 41. Kf6 Fd7 42. b5 b6 43. Şf3 Ke1 44. Şf4 Fe8 45. Şg5 Kg1 46. Şh6 Kxg3 47. e5 bxc5 48. b6 Şb8 49. Kd6 1-0

Gelfand, B-Polgar, J

1. d4 Af6 2. e4 e6 3. Ac3 Fb4 4. e3 O-O 5. Fd3 d5 6. Af3 e5 7. O-O exd4 8. exd4 dxe4 9. Fxe4 b6 10. Fg5 Fb7 11. Ae5 Fxc3 12. bxc3 Abd7 13. Ve2 Ve7 14. Axd7 Axd7 15. Kae1 Ve6 16. f3 Vd6 17. Kfd1 Kfe8 18. Fb3 Kac8 19. Fh4 Va3 20. e4 a5 21. Vd2 e5 22. d5 e4 23. Kc3 Vb4 24. Ke3 Vxd2 25. Kxd2 Ae5 26. fxe4 Kxe4 27. Kxe4 Axe4 28. Ke2 Ae5 29. Fe2 Fa6 30. Ff5 Kf8 31. d6 Fxc4 32. Kd2 f6 33. d7 Kd8 34. Fg3 Fe6 35. Fe7 Fxf5 36. Fxd8 Axd7 37. Kd6 Şf7 38. Fxb6 Şe7 39. Fe7 Fe6 40. a3 a4 41. Kd2 h5 42. Şf2 Fb3 43. Kd4 Şe8 44. Kh4 g6 45. Ke4 Şf7 46. Fd6 Ab6 47. Ke7 Şg8 48. Fe5 Ad5 49. Ka7 Af4 50. Fd4 Ad5 51. Şf3 Şf8 52. Şe4 Şe8 53. Ka5 Ae7 54. Fxf6 Ac6 55. Ke5 Şd7 56. Fe5 Ae7 57. Ff6 Af5 58. Şf4 Ad6 59. Fe3 Af7 60. Ka5 g5 61. Şf5 Ad6 62. Şg6 h4 63. Fb4 Ae4 64. Şf5 Fe2 65. Kd5 Şe6 66. Şe5 Fb3 67. Kd4 Af2 68. Kd2 Ad1 69. Şf5 Ae3 70. Şxg5 1-0

Shirov, A-Topalov, V

1. d4 Af6 2. e4 e6 3. Af3 e5 4. d5 d6 5. Ac3 exd5 6. exd5 g6 7. e4 a6 8. h3 Fg7 9. a4 O-O 10. Fd3 Ke8 11. O-O e4 12. Fe2 Abd7 13. Fe3 Ve7 14. Ve2 Kb8 15. Fa7 Ka8 16. Fe3 Kb8 17. a5 b5 18. axb6 Axb6 19. Kfe1 Abd7 20. Ad2 Kb4 21. Ka4 a5 22. Axe4 Fa6 23. Fd3 Fxc4 24. Fxc4 Axe4 25. Kxb4 axb4 26. Axe4 Kxe4 27. Vd3 Kxe3 28. Vxe3 Fxb2 29. Ke2 Fe3 30. Fb5 Af6 31. Ka2 Ve8 32. Fe6 Vf5 33. Ka8 Şg7 34. Ve7 Ae4 35. Vf8 Şf6 36. Vd8 Şg7 37. Vf8 Şf6 38. Vd8 1/2-1/2

Timman-Anand, V

1. e4 e5 2. Af3 d6 3. Fb5 Fd7 4. Fxd7 Vxd7 5. e4 Ae6 6. O-O g6 7. d4 exd4 8. Axd4 Fg7 9. Fe3 Ah6 10. Axe6 bxc6 11. Fd4 e5 12. Fe3 O-O 13. Ad2 f5 14. Va4 Kf7 15. Kad1 d5 16. exd5 exd5 17. Vxd7 Kxd7 18. exd5 Kxd5 19. Ae4 1/2-1/2

Anand, V-van Wely, L

1. Af3 e5 2. c4 Af6 3. Ae3 e6 4. g3 b6 5. Fg2 Fb7 6. O-O Fe7 7. Ke1 d5 8. exd5 exd5 9. d4 O-O 10. Ff4 Abd7 11. dxc5 Fxc5 12. Ad4 Ae4 13. Axe4 dxe4 14. Vd2 Af6 15. Ked1 Vd5 16. b4 Fe7 17. Vb2 Ag4 18. f3 Af6 19. Kae1 Kfd8 20. Fe7 Kd7 21. Fh3 Kxc7 22. Kxc7 Fd6 23. Kce1 Fe5 24. Fg2 exf3 25. Fxf3 Vd7 26. Vd2 h5 27. Ae6 Vxd2 28. Kxd2 Fxc6 29. Fxc6 Ke8 30. b5 h4 31. Kcd1 hxg3 32. Kd8 Kxd8 33. Kxd8 Şh7 34. hxg3 Fxg3 35. Ka8 Fd6 36. Kxa7 Şg6 37. a4 Ag4 38. Fe8 Ae5 39. a5 Fe5 40. Şh1 bxa5 41. Ka6 Şf5 42. b6 1-0

van Wely, L-Salov, V

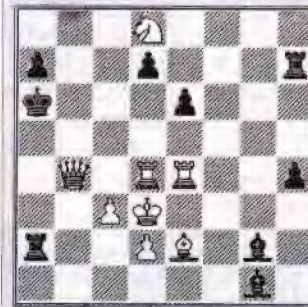
1. e4 e5 2. Ae3 Af6 3. Af3 Ac6 4. g3 Fb4 5. Ad5 Fe5 6. Fg2 d6 7. O-O O-O 8. d3 h6 9. e3 a6 10. a3 Fa7 11. b4 Axd5 12. exd5 Ae7 13. Ad2 f5 14. Ae4 f4 15. exf4 exf4 16. Fxf4 Kxf4 17. gxf4 Ag6 18. Vf3 Vf6 19. Kae1 Fd7 20. Ke6 Fxe6 21. dxe6 Kb8 22. Ae3 Axf4 23.

Ag4 Vd4 24. Ke1 d5 25. Ae3 c6 26. Af5 Vxf2 27. Vxf2 Fxf2 28. Şxf2 Axd3 29. Şe2 Axe1 30. Şxe1 Ke8 31. Ad4 g6 32. Fh3 Şg7 33. Ab3 Ke7 34. Ae5 g5 35. Ad7 h5 36. Ff5 g4 37. Şf2 Şh6 38. h4 d4 39. Ae5 Şg7 40. Ae4 Ke8 41. Şe2 Kf8 42. Ag3 Şf6 43. Şd3 Şe5 44. e7 Ke8 45. Axb5 Kxe7 46. Fxg4 Ke7 47. Şd2 e5 48. bxc5 Kxc5 49. a4 Kc3 50. Fd7 b6 51. Fg4 Ka3 52. Fd7 Şd6 53. Fe8 Kh3 54. Af4 Kxh4 55. Ad3 Kh2 56. Şe1 Şd5 57. Ff7 Şe4 58. Fg6 Şe3 59. Ab4 Kh6 60. Ae2 Şf4 61. Fd3 a5 62. Axd4 1/2-1/2

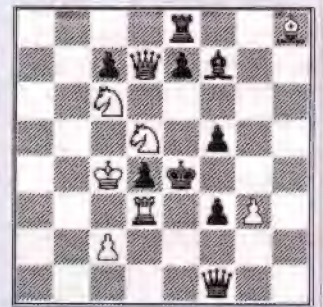
Piket, J-Salov, V

1. Af3 Af6 2. e4 e6 3. Ae3 e5 4. g3 b6 5. Fg2 Fb7 6. O-O Fe7 7. Ke1 d5 8. exd5 exd5 9. d4 O-O 10. Ff4 Aa6 11. Ke1 Ae4 12. a3 Ke8 13. dxc5 Aaxe5 14. Ad4 Axe3 15. Kxc3 Ff6 16. Ke2 Vd7 17. b4 Fxd4 18. Vxd4 Ae6 19. Vd3 d4 20. Fxb7 Vxb7 21. Fd2 Kad8 22. Kce1 h6 23. f3 Kd5 24. Ke4 Vd7 25. K1e2 h5 26. b4 Kd8 27. Ke1 Ve8 28. Şf2 Ke5 29. K4c2 Kxe2 30. Vxe2 d3 31. Ve3 dxc2 32. Kxc2 Va4 33. Kc3 Vd1 34. Kd3 Ke8 35. Kc3 Kd8 36. Kd3 Ke8 37. Fe1 Vb1 38. Vd2 Ke8 39. Kc3 Kd8 40. Ve2 Vxc2 41. Kxc2 h5 42. Ke6 Ad4 43. Ka6 Ae2 44. Kxa7 Kd3 45. Kb7 Kxa3 46. Kb8 Şh7 47. Kxb5 Axe1 48. Kxh5 Şg6 49. Kg5 Şh6 50. Şxe1 Kxf3 51. Şe2

Problemler



İki hamlede mat



İki hamlede mat

Çözümler: 1. Vc5, 2. Kd6 oynanmasıyla açılacak Fg1 çaprazını kapar. Şirov 1. ...d5 oynarsa 2. Kxe6 ile açılacak Fg2 çaprazını kapar. 1. ...Fh2/Fxd4/Fxe4/Kxd2+ ni kurgu örneğidir. 1. ...Vh3 2. Kxd4 ve 1. ...e6 2. Af6 1. Axd4 ile alıcılıca değişilir (2. Vxf5) ve 2. Ka3 ve 2. Ac3 izler, d4 ü ele geçirme ve b5 i kontrol etme b3 ve c3 teki korumayı değiştirir ve sonucu güdüler.

Kb3 52. Kg4 f5 53. Kf4 Kxg3 54. b5 Kb3 55. Kxf5 g6 56. Kd5 Kb4 57. Şd3 Kxh4 58. Kd4 Kh1 59. Kb4 Kd1 60. Şe4 Kd8 61. b6 g5 62. b7 Kb8 63. Şf5 g4 64. Şxg4 Şg6 65. Kb6 Şf7 66. Şf5 Şe7 1/2-1/2

vdSterren, P-Gelfand, B

1. d4 Af6 2. e4 g6 3. Ac3 Fg7 4. e4 d6 5. Af3 O-O 6. Fe2 e5 7. O-O Aa6 8. Ke1 e6 9. Ff1 exd4 10. Axd4 Ag4 11. h5 Vb6 12. hxxg4 Vxd4 13. Ff4 Vxd1 14. Kaxd1 Fe5 15. Fh6 Ke8 16. f3 Ac5 17. Şf2 a6 18. Ke1 Fe6 19. Fe3 b5 20. b4 Ad7 21. Ab1 e5 22. bxc5 Axc5 23. cxb5 axb5 24. Fxb5 Kxa2 25. Ke2 Kb8 26. Kxa2 Fxa2 27. Aa3 Kxb5 28. Axb5 Ad3 29. Şg1 Axc1 30. Fxc1 Fe4 31. Ac7 Fd4 1/2-1/2

Kramnik, V-Nijboer, F

1. Af3 g6 2. d4 Fg7 3. c4 Af6 4. Ac3 O-O 5. e4 d6 6. Fe2 e5 7. O-O Ac6 8. d5 Ae7 9. b4 Ah5 10. Ke1 f5 11. Ag5 Af6 12. Ff5 c6 13. Fe3 h6 14. Ae6 Fxe6 15. dxe6 g5 16. exf5 Axf5 17. Vd3 Axe3 18. Kxe3 Ve7 19. Kd1 Kad8 20. Ae4 g4 21. Axf6 Vxf6 22. Fxg4 Vxf2 23. Şh1 Kf4 24. Kf3 Vh4 25. Kxf4 exf4 26. Ff3 Ve7 27. Ke1 Fe5 28. Vg6 Vg7 29. e7 1-0

Karpov, A-Adams, M

1. Af3 Af6 2. c4 e6 3. Ac3 e5 4. g3 b6 5. Fg2 Fb7 6. O-O Fe7 7. d4 exd4 8. Vxd4 d6 9. e4 O-O 10. Ve3 Abd7 11. Ad4 Ve7 12. b3 a6 13. Fb2 Kf8 14. Kac1 Kad8 15. Kfe1 Vb8 16. Ke2 Ff8 17. h3 g6 18. Keel Eg7 19. Vd2

Ae5 20. Ve2 Va8 21. a4 Ke8 22. Af3 Ked8 23. Ad2 d5 24. exd5 exd5 25. cxd5 Axd5 26. Axd5 Fxd5 27. Fxd5 Vxd5 28. Fxg7 Şxg7 29. Ae4 Ad3 30. Kd1 b5 31. axb5 axb5 32. Ked2 bxc4 33. bxc4 Vxe4 1/2-1/2

Topalov, V-Timman, J

1. d4 d5 2. e4 e6 3. Af3 Af6 4. Ac3 e6 5. Fg5 h6 6. Fh4 dxc4 7. e4 g5 8. Fg3 b5 9. Fe2 Fb7 10. Ae5 Fg7 11. h4 Afd7 12. Ag4 Va5 13. hxxg5 hxxg5 14. Kxh8 Fxh8 15. Şf1 Aa6 16. e5 O-O 17. a4 Vb4 18. Ff3 Vxb2 19. axb5 Vxc3 20. bxa6 Fa8 21. Ke1 Vb3 22. Ah6 Kf8 23. Fh5 Vxd1 24. Kxd1 f5 25. exf6 Fxf6 26. Af7 Fe7 27. Ad6 Fxd6 28. Fxd6 Kf5 29. Fg4 Kd5 30. Fg3 e5 31. Fxe6 Kxd4 32. Kxd4 exd4 33. Fxc4 Fe4 34. f3 Ff5 35. Ff2 Ae5 36. Fb5 Fd7 37. Fxd7 Şxd7 38. Fxd4 Ae6 39. Fe5 g4 40. Şe2 Şe6 41. f4 Ab8 42. Fxa7 Axa6 1/2-1/2

Polgar, J-Shirov, A

1. c4 c5 2. Af3 d6 3. d4 Af6 4. Ac3 exd4 5. Axd4 Ac6 6. Fg5 e6 7. Vd2 a6 8. O-O-O Axd4 9. Vxd4 Fe7 10. f4 b5 11. Fe2 Fb7 12. Ff3 Ke8 13. Fxf6 gxf6 14. f5 Va5 15. fxe6 fxe6 16. Şb1 Şd7 17. e5 Fxf3 18. exd6 Fxd1 19. Kxd1 Ff8 20. Vxf6 Fxd6 21. Ae4 Ve7 22. Kxd6 Vxd6 23. Axd6 Şxd6 24. Vd4 Şc6 25. a4 Khd8 26. Va7 Kd1 27. Şa2 bxa4 28. Vxa6 Şd7 29. Vxa4 Ke6 30. Va7 Şd6 31. Vf2 Kd5 32. b3 h5 33. c4 Kf5 34. Vd4 Şe7 35. Şa3 Kd6 36. Vg7 Şe8 37. b4 Kf7 38. Vh8 Şe7 39. Vxh5 Ka6 40. Şb3 Kf1 1-0

Açılış Ansiklopedisi

Bu ay yayıncığımız açılışlar listesinde, İngiliz açılışı var. 1 c4 açılışıyla belirlenen İngiliz açılışı ilginç oyunlara sahne olur. Özellikle alışılmış yolları ayrılmak için seçilen bir açılış biçimidir. Doğru oynanmazsa sonuçları bozguna sebep olabilir. Hem Beyaz hem de Siyah taraflardan iyi bilinmesi gereken bir oyundur. Fischer bir oyunda c4 açmış ve karşısındaki oyuncuyu oyunu hemen terk etmişti.

İngiliz Aç. [A 10]

1 c4

İngiliz Aç. [A 10]

1 c4 g6

İngiliz, Adorjan Sav. [A 10]

1 c4 g6 2 e4 e5

İngiliz, Jaenisch gambiti [A 10]

1 c4 b5

İngiliz, Anglo-Dutch Sav. [A 10]

1 c4 f5

İngiliz, Karo-Kann Sav. Sistemi [A 11]

1 c4 c6

İngiliz, Karo-Kann Sav. Sistemi [A 12]

1 c4 c6 2 Af3 d5 3 b3

İngiliz, Torre Sav. Sistemi [A 12]

1 c4 c6 2 Af3 d5 3 b3 Af6 4 g3 Fg4

İngiliz, Londra Sav. Sistemi [A 12]

1 c4 c6 2 Af3 d5 3 b3 Af6 4 g3 Ff5

İngiliz, Karo-Kann Sav. Sistemi [A 12]

1 c4 c6 2 Af3 d5 3 b3 Af6 4 Fb2

İngiliz, Bled V [A 12]

1 c4 c6 2 Af3 d5 3 b3 Af6 4 Fb2

g6

İngiliz, New York (London) Sav. Sistemi [A 12]

1 c4 e6 2 Af3 d5 3 b3 Af6 4 Fb2 Ff5

İngiliz, Capablanca's V [A 12]

1 c4 c6 2 Af3 d5 3 b3 Af6 4 Fb2

Fg4

İngiliz, Karo-Kann Sav. Sistemi

Bogolyubov V [A 12]

1 c4 c6 2 Af3 d5 3 b3 Fg4

İngiliz Aç. [A 13]

1 c4 e6

İngiliz, Romanishin gambiti [A 13]

1 c4 e6 2 Af3 Af6 3 g3 e6 4 Fg2 b5

İngiliz, Agincourt V [A 13]

1 c4 e6 2 Af3 d5

İngiliz, Wimpey Sistemi [A 13]

1 c4 e6 2 Af3 d5 3 b3 Af6 4 Fb2 c5

5 e3

İngiliz, Agincourt V [A 13]

1 c4 e6 2 Af3 d5 3 g3

İngiliz, Kurajica Sav. [A 13]

1 c4 e6 2 Af3 d5 3 g3 c6

İngiliz, Neo-Katalan [A 13]

1 c4 e6 2 Af3 d5 3 g3 Af6

İngiliz, Neo-Katalan kabul edilen [A 13]

1 c4 e6 2 Af3 d5 3 g3 Af6 4 Fg2

xc4

İngiliz, Neo-Katalan kabul edilme-

yeni [A 14]

1 c4 e6 2 Af3 d5 3 g3 Af6 4 Fg2

Fe7 5 0-0

İngiliz, Simetrik, Keres Sav. [A 14]

1 c4 e6 2 Af3 d5 3 g3 Af6 4 Fg2

Fe7 5 0-0 c5 6 cxd5 Axd5 7 Ac3

Ac6

İngiliz, 1 ... Af6 (Anglo-Indian Sav.)

[A 15] 1 c4 Af6

İngiliz, Orang-utan [A 15]

1 c4 Af6 2 b4

İngiliz Aç. [A 15]

1 c4 Af6 2 Af3

İngiliz Aç. [A 16]

1 c4 Af6 2 Ac3

İngiliz, Anglo-Grünfeld Sav. [A 16]

1 c4 Af6 2 Ac3 d5

İngiliz, Anglo-Grünfeld, Smyslov Sav. [A 16]

1 c4 Af6 2 Ac3 d5 3 cxd5 Axd5 4

g3 g6 5 Fg2 Axc3

İngiliz, Anglo-Grünfeld, Czech Sav. [A 16]

1 c4 Af6 2 Ac3 d5 3 cxd5 Axd5 4

g3 g6 5 Fg2 Ab6

İngiliz, Anglo-Grünfeld Sav. [A 16]

1 c4 Af6 2 Ac3 d5 3 cxd5 Axd5 4

At3

İngiliz, Anglo-Grünfeld Sav., Korchi-

noi V [A 16]

1 c4 Af6 2 Ac3 d5 3 cxd5 Axd5 4

At3 g6 5 g3 Fg7 6 Fg2 e5

İngiliz Aç. [A 17]

1 c4 Af6 2 Ac3 e6

İngiliz, Vezir Hint Oluşumu [A 17]

1 c4 Af6 2 Ac3 e6 3 Af3 b6

İngiliz, Vezir Hint Oluşumu V [A 17]

1 c4 Af6 2 Ac3 e6 3 Af3 b6 4 e4

Fb7 5 Fd3

İngiliz, Nimzo-İngiliz Aç. [A 17]

1 c4 Af6 2 Ac3 e6 3 Af3 Fb4

İngiliz, Mikenas-Carls V [A 18]

1 c4 Af6 2 Ac3 e6 3 e4

İngiliz, Mikenas-Carls, Flohr V [A 18]

1 c4 Af6 2 Ac3 e6 3 e4 d5 4 e5

İngiliz, Mikenas-Carls, Kevitz V [A 18]

1 c4 Af6 2 Ac3 e6 3 e4 Ac6

İngiliz, Mikenas-Carls, Sicilya V [A 19]

1 c4 Af6 2 Ac3 e6 3 e4 c5

İngiliz Aç. [A 20]

1 c4 e5

İngiliz, Nimzovich V [A 20]

1 c4 e5 2 Af3

İngiliz, Nimzovich, Flohr V [A 20]

1 c4 e5 2 Af3 e4

İngiliz Aç. [A 21]

1 c4 e5 2 Ac3

İngiliz, Troger Sav. [A 21]

1 c4 e5 2 Ac3 d6 3 g3 Fe6 4 Fg2

Ac6 İngiliz, Keres V [A 21]

1 c4 e5 2 Ac3 d6 3 g3 c6

İngiliz Aç. [A 21]

1 c4 e5 2 Ac3 d6 3 Af3

İngiliz, Smyslov Sav. [A 21]

1 c4 e5 2 Ac3 d6 3 Af3 Fg4

İngiliz, Kramnik-Shirov C-A [A 21]

1 c4 e5 2 Ac3 Fb4

İngiliz Aç. [A 22]

1 c4 e5 2 Ac3 Af6

İngiliz, Bellon gambiti [A 22]

1 c4 e5 2 Ac3 Af6 3 Af3 e4 4 Ag5

b5

İngiliz, Carl Bremen Sistemi [A 22]

1 c4 e5 2 Ac3 Af6 3 g3

İngiliz, Bremen, Ters Dragon [A 22]

1 c4 e5 2 Ac3 Af6 3 g3 d5

İngiliz, Bremen, Smyslov Sistemi [A 22]

1 c4 e5 2 Ac3 Af6 3 g3 Fb4

İngiliz, Bremen Sistemi, Keres V

[A 23]

1 c4 e5 2 Ac3 Af6 3 g3 c6

İngiliz, Bremen System with ...g

[A 24] 1 c4 e5 2 Ac3 Af6 3 g3 g6

Devamını Siz Getirin



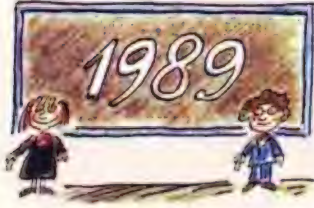
Siyah oynar kazanır



Beyaz oynar kazanır

Çözüm
(I) 1. Kf2+ Se5 2. Kf5+ Se6 3. d4+ d5 4. Fa2+ d5 5. cxd6+
zorlar
(II) 1. Kf2+ Se5 2. Kf5+ Se6 3. d4+ d5 4. Fa2+ d5 5. cxd6+
zorlar

1989



1989'un başına ve sonuna öyle birer sayı koyun ki bu sayı 88 ile tam bölünsün.

Sayının Tersİ

4 basamaklı öyle bir sayı bulun ki (her basamağı farklı olacak) 4 ile çarpınca tersinden yazılsın.

İki Bilye



Yerdeki kum üzerine aynı yükseklikten aynı ağırlıkta biri kurşun, biri demir iki bilye düşüyor. Hangisi daha ısır?

Balıkçılar



Nikolay oğluyula ve Petro oğluyula hep birlikte balığa giderler. Nikolay oğlunun tuttuğu balığın 2 katı kadar, Petro da oğlunun tuttuğu balığın 2 katı kadar balık tuttu. Toplam 35 balık tutulmuştu. Nikolay'ın oğlunun adı Grigori idi. Petro'nun oğlunun adı nedir? Her biri kaç balık tutmuştu? (Yanlışlık yok, iyi düşünün).

İspanak Suyu

Bir fiçi ispanak suyunu/ 10 günde içen Temel Reis,/ Safinaz bilir Temel'in huyunu, /Ona sevimli görünmek için /14 günde bitirir bunu/ İkisi birlikte içseler/ Bir fiçi ispanak suyunu,/ (İyidir, ısır insanın içi),/ Kaç günde biter bir fiçi?

Kaynar Yağ



Laborant her sabah kaynar yağı tartıyor. Akşam yağ soğuktan sonra tekrar tartıyor: Yağ daha ağırlaşmış görünüyor. Acaba neden?

Harfmatik

KATIR
KATIR
KATIR

←
SARIK

Pulu Cinnoş



Cinnoş'un 100 000 lirası vardı. Hepsini pullara harcadı. Aldığı 2000 liralık pulların sayısı 1000 liralıklardan 10 kat daha azdı. Kalanlar 5000 liralık pullardı. Cinnoş kaç tane 1000, kaç 2000 ve kaç 5000 liralık pul aldı?

İlginç Bir Denklem

$ax^2+bx+c=0$ denkleminde a, b ve c tek tam sayılarsa köklerin rasyonel sayı olamayacağını gösterin.

Zarif Bir Problem

$a^2=b^2+c^2$, $a'^2=b'^2+c'^2$ ve $a/a'=b/b'=c/c'$ ise $aa'=bb'+cc'$ olduğunu kanıtlayın.

Renk Cümbüşü



11 karenin 4'ünü mavi, 4'ünü kırmızı ve 3'ünü sarıya boyayın. Sonra bu 11 kareyi öyle dizin ki 1. sırada 3, 2. sırada 4 ve 3. sırada 4 kare olsun; 2. sıranın 2. ve 3. kareleri arasında boşluk kalsın ve kenarları komşu kareler asla aynı renkte olmasın.

Sınıfta Test

Sınıfta herkes not ortalamasını hesaplıyordu. Sergey son sınavdan 97 puan aldıysa not ortalaması 90; 73 aldıysa 87 olacaktı. Kaç dersten sinava girmişti?

89 000. Basamak

89'un 1., 2., 3., 4., ... katlarını yazı yazı gidiyorsunuz: 89, 178, 267, 356, ... Bir yandan da yazdığınız basamakları sayıyor-

sunuz: 1, 2, 3, 4, 5, 6, ... Örneğin 89'u yazınca 2, 178'i yazınca 5, 267'yi yazınca 8, 356'yı yazınca 11, ... basamak yazmış olunuz, yani 89'da iki basamak, 178'den itibaren üç basamak yazdığınızdan yazdığınız basamak sayısı 2, 5, 8, 11, ... şeklinde arttı. Tabii 999'dan sonra basamak sayısı dörde, 9999'dan sonra beşe, ... çıkacak. 89 000. basamak hangi sayıdır? Bundan sonra gelen 4 basamak hangi sayılardır?

Çadır ve Donma



Yazın çadırların kurulduğu tarla, kışın buzlar başlayınca kazılmak isteniyor. Tarlayı kazan hayretle şunu görüyor: Çadırların altında kuru kalmış toprak, etraftaki yaş toprağa göre çok daha fazla buz tutmuş. Neden acaba?

Kleopatra ve Anubis

Eski Mısır Ahret Tanrısı Anubis, Kleopatra'nın güzelliğini kıskanarak onun Büyük Piramit'e girmesini yasaklar. Kleopatra kardeşinin

ölüsünü görmek için Büyük Piramit'e girmek ister, fakat Anubis ondan önce hiyeroglifle yazılmış bir bilmeceyi çözmesini ister. Altındaki 5 kart arasından hangisi üstteki 6. kart yerine gelmelidir?



Şu kartlardan birini seçin



Yıldızlı Bir Dünya



Şekildeki hesaplamaları yapınız.

Okul Hayvanat Bahçesi (Mantık egzersizi)

4 okulun her birinde 10 hayvan içeren küçük bir hayvanat bahçesi kuruldu. Hayvanlar tavşan (T), kirpi (K), sincap (S) ve hamsterdi (H). Her bahçede farklı hayvanların sayısı farklıydı ve 1-4 arasındaydı. (Tabii bu şu demektir: Örneğin A okulunda 1T, 2K, 3S ve 4H olabilir. Hepsini 10 yapar; her hayvandan değişik sayıda vardır; 2K ve 2S veya 3T ve 3H olamaz vb.). Diğer

tarafından 4 okulun hiçbirinin bahçesinde bu 4 hayvandan hiçbirini aynı sayıda bulunmuyordu. (Örneğin A okulunda 1T varsa diğer 3 okulun hiçbirinde 1T yoktu, T sayısı 1'den farklıydı. A okulunda 4H varsa diğer 3 okulun hiçbirinde 4H yoktu; 3, 2 veya 1H olabilir.) Aşağıdaki bilgilere göre her okulda her hayvandan kaç tane olduğunu bulun:

1) 1. okulda sincap, 2. okulda tavşan, 3. okulda kirpi sayısı 2 değildi.

2) 1. ve 3. okulda tavşan ve 4. okulda tavşan ve hamster sayısı 1 değildi.

3) 2., ve 3., ve 4. okulda sincap sayısı 3 değildi.

4) 1. ve 3. okulda hamster sayısı 2 veya 4 değildi.

Ücret Yerine Akıl

Cin Ruhi kendisinden matematik dersi almak isteyenlerden ücret almıyor, fakat şu soruya yanıt veremeyenleri öğrenciliğe kabul etmiyordu:

A=1/2.3/4.5/6.7/8.9/10.11/12.13/14.15/16 olsun.

A mı daha büyüktür, 1/5 mi? Neden? (Cebirsel kanıt gerekiyor. Bu bir örnek. Son



Korsan Bayrağı

Fotoğraf filminde iki korsan bayrağı var: Biri beyaz zemin üzerinde kırmızı kafatası; diğeri siyah zemin üzerinde kırmızı kafatası. Kırmızı ışıkla aydınlatılmış karanlık odada kafatasları ne renk gözükür?



kesir (2n-1)/2n olunca da aynı sonuç alınır).

si daha yüksek mi, daha alçak mıdır?

Cinnoş'un Gemileri



Cinnoş banyoda plastik bir gemi yüzdürüyor; gemi metal parçalarıyla dolu. Birden gemi devriliyor ve metal parçaları dibe gidiyor. Şimdi su seviye-

Simetrisinin Böylesi

?=1
?=121
?=12321
?=1234321
?=123454321
?=12345654321
?=1234567654321
?=123456787654321

Eşitliğin sol tarafına daima 1'den 9'a kadar olan bir sayıyı 1,2,3,4... defa yan yana yazarak ve belli bir matematik işlemi yaparak (her sırada aynı işlem olacak) problemi çözüünüz.

Bric

Okan Zabunoğlu

İlginç Hamleler

D/Yok

▲T4 K ▲AV3
▼V83 B D ▼97
▲ADT5 G ▼RV3
▲AR43 ▲DVT62

Batı Kuzey Doğu Güney
1▲ P 2▲ P
3SA P

Geçen sene ABD ikili şampiyonasında gelen ve 1997 Avrupa şampiyonası bültenlerinde de yayımlanan bu elde İskoç asıllı ABD'li oyuncu Michael Rosenberg Batı tarafından 3SA oynuyor; atak: ▲2'li. İkili turunvada yalnızca kontratı yapmanın yeterli olmadığını, her fazla lövenin son derece önemli olduğunu hatırlatalım.

Rosenberg kısa bir süre düşünüp yerden ▲V koydu!

Ve löveyi kazanarak 3SA'yu +2 yaptı; "top" skor. İyi de ilk ▲'e V koymaya nasıl cesaret edebildi? Eğer defans kazanıp ▼ dönerse 10 lövelik kontrat batacak. Deklarana bu soru yöneltildiğinde şöyle yanıt verdi:

"Kendinizi Güneyin yerine koyun ve ilk löveyi ▲D veya R ile kazandığınızı var sayın, hangi rengi dönerdiniz?"

Geçen Sayıdan

▲A K ▲R5
▼43 D ▼ARDT9
▲A97432 B D ▼R6
▲8654 G ▲ADVT

Batı tarafından 6SA, atak: ▼8. Nasıl oynamalı?

İlk ▼'yu yerden R ile kazanıp ▼'leri test edelim; ▼V gözükürse veya ▼'ler 3-3 ise

en çok bir ▲ vererek kontratı yaparız. Eğer ▼'ü Güney kesiyor ise, (atağa bakılırsa ▲ keseri de Güneyde olmalı) iki kere ▲ empası atarak dört ▲ lövesi almayı ummaktan başka yapacak bir şey yok. Eğer ▼'ü Kuzey kesiyor ise, bir ekstra şansımız var: ▲A ile ele geliriz ve Kuzey ▲ uyarsa, ▲3 ile eli Güneye vererek ▼'larımızı sağlamayı deneriz. Böylece Kuzeyin ▲R'si dört (veya beş) parça da olsa kontratı yapabiliriz. Ama Kuzeyin ▼8'li atığı, üç parçadan (D85, V85 gibi) ise ▼ ile dışarı verdiğimiz eli Kuzey kazanıp ▼V'yi çekerek kontratı batırır.

Karar sizin: ▼'ü Kuzeyin kestiği durumda, Kuzeydeki ▲Rxxx'e önlem almayı mı tercih edersiniz, yoksa Kuzeyin üç parça ▼'dan atak etmiş olabileceğini varsayarak

▼'larla hiç uğraşmadan iki kere ▲ empası atmaya mı? Ya da atakçının kim olduğunu (bric kariyeri, yaşı, cinsiyeti, saçının rengi, vs) sormaya mı?!

Orijinal elde atakçı masumda, ama dağılım değil. Atakçının eli: ▲DTx ▼Vxxx ▼85 ▲Rxxx].

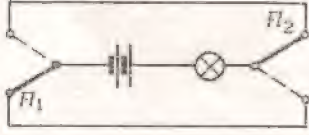
Nasıl Oynamalı?

▲ARD54 K ▲T982
▼DVT2 B D ▼A43
▼A63 G ▼R5
▲5 ▲RT84

Batı tarafından 6▲, atak: ▲D. Nasıl oynamalı? İlk löveye yerden küçük verirsiniz (Güneyden ▲6'lı), Kuzey ▼9'lu döner. İlk löveye yerden ▲R koyarsanız, Güney A ile kazanıp ▼3'lü döner. Koz çektiğinizde, Kuzey ikinci koza uymayıp ▼ defos eder.

Geçen Ayın Çözümleri

Basit Bir Devre



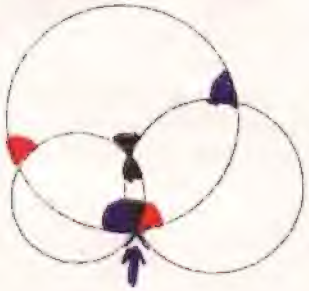
Dazlaklar

Bunun olabilmesi için diziliş şöyle olmalıydı (D=dazlak, O=dazlak değil)...DODODODO-DO... O halde 333 dazlak ve 333 dazlak olmayan vardı.

Kibrit Yığınları

1. kümede 15, 2. kümede 17, 3., 4 ve 5. kümede 16 kibrit vardı. Dağıtım sonu her kümede 16 kibrit kalır. Deneyiniz. (Sondarı bir önce 5. kümede 20, 1. kümede 12 diğer kümelerde 16 kibrit vardır; 20'nin 5'de biri 4, 4 kibrit 5.'den 1.'e aktarıncaya hem 5., hem 1. küme 16 olur.

Eğri Kenarlı Üçgen



Eşit açılar aynı renge boyanmıştır. Üç dairenin kesiştiği noktada (ok) mavimsiyah+pembe 180° yapıyor. Kırmızı eğri kenarlı üçgenin iç açıları da pembe, siyah ve mavimsiyah. O halde kırmızı üçgenin açılarının toplamı da 180°.

Usta Nişancı

$10x+8x+5y=99$. Bu denkleme göre $1 \leq x \leq 5$ dir. $5y=99-18x$ denkleminde, 5 ile bölünen sayı yalnızca $99-(18.3)=45$ dir. Buradan $x=3$ ve $y=9$. $(3.10)+(3.8)+(9.5)=99$. Mantarlar 8 ve 10'a üçer, 5'e dokuz kere vurmuş, yani toplam 15 kere ateş etmiştir.

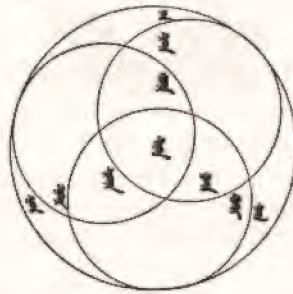
Eldiven

Sağ ele.

Koni ve Silindir

Koniyi, yüksekliğinin 1/3 ünden geçen tabana paralel bir düzlemle keselim. Kesit yüzeyi olan daireyi silindirin tabanı olarak alırsak, hacmi en büyük silindiri elde etmiş oluruz.

Büyücünün Kedileri



Tot, Ahmes'e Karşı

Ahmes ipin ucunu huninin kenarındaki kuleye bağlar. Sonra ipi eline alarak huninin kenarı boyunca yürür. Huninin ağız çemberinin yarısına geldiğinde ip merkezdeki kulenin etrafına sarılmaya başlar. Ahmes başladığı noktaya gelince, ipin diğer ucunu da huni kenarındaki kuleye bağlar; Ahmes bu iki kule arası ip köprüye tutunarak merkez kuleye gelir. Piliç başı iskeleti anlamsızdır.

Yüz Bulmuş Sayı

10 111 111 111. Bu sayının karesini alıp basamaklarını toplarsanız tam 100 yapar: 102234567898987654321 . $1+0+2+2+3+...+1=100$.

Üçgen Paradoksu

Bunun için en uzun parça, diğer iki parçanın toplamından daha kısa olmalıdır. Bu ise, en uzun parçanın çubuğun yarı uzunluğundan daha kısa olması

demektir; bu olasılık 1/2 dir. Böylece bir çubuğu rastgele 3 parçaya ayırarak bunlardan üçgen yapma olasılığı 1/2 gibi gözükür; oysa aslında bu olasılık 1/4 dır. Burada geometrik bir gelişkidir söz edilir.

1=2

$r=s$ olduğundan iki tarafı $r-s$ ile bölemezsiniz, çünkü $r-s=0$ 'dır.

Bozuk Terazî

Terazinin kısa kollarının uzunluğu q ve uzun kollarının p olsun. Kaşarın gerçek ağırlığı W ise: $Wp=16q$ ve $Wq=9p$ 'den $W/pq=(16/9)$ pq gerçek ağırlık $(W)=\sqrt{16 \times 9}=12$ kg.

Erikli Kek



Benzer başka çözümler de olabilir

İnci Gerdanlık

En büyük incinin değeri 3000 Sterling'dir. Gerdanlığın bir ucundaki inci 1400 Sterling'di,

bu 16 incinin değeri 1400, 1500, 1600,... Sterling'di. Diğer uçtaki incinin değeri 600 Sterling'di; bu 16 incinin değeri 600, 750, 900,... Sterling'di.

Cüceler ve Devler

Android'ler=10 cüce, 4 dev; Bizarre'lar=4 cüce, 6 dev ve Clone'lar=1 cüce, 5 dev.

Android cüce sayısı D_a , Bizarre'daki cüce sayısı D_b , Clone'daki cüce sayısı D_c ve dev sayıları G_a, G_b, G_c olsun.

$$0 < D_a, D_b, D_c, G_a, G_b, G_c \leq 10 \quad (1)$$

$$D_a + D_b + D_c = G_a + G_b + G_c \quad (2)$$

$$D_a + G_a = A, D_b + G_b = B \quad (3)$$

$$\text{ve } D_c + G_c = C \text{ olsun} \quad (3)$$

Kaçırmalara göre:

$$A - C/3 = B + C/3 \quad (4)$$

$$A + C/3 = 2(B - C/3) \quad (5)$$

$$\text{Buradan: } A = 7C/3 \quad (6)$$

$$B = 5C/3 \quad (7)$$

$$1 \text{ ve } 3' \text{ den } 1 < A, B, C \leq 20.$$

$$6'ya \text{ göre } C=3 \text{ veya } 6 \text{ dir.} \quad (8)$$

Cücenin ağırlığı x ise devin ağırlığı $n^2 x$ dir. (n pozitif tam sayı)

$$D_a x + G_a n^2 x = D_c x + G_c n^2 x \quad (9)$$

$$D_a + G_a n^2 = D_c + G_c n^2 \rightarrow$$

$$D_a - D_c = G_c n^2 - G_a n^2 \quad (9a)$$

9a'ya ve (3) e göre:

$$G_c - G_a = (A - C)/(n^2 - 1) \quad (10)$$

$$6 \text{ veya } 8' \text{ den:}$$

$$G_c - G_a = 4/(n^2 - 1), C=3 \quad (11)$$

veya

$$G_c - G_a = 8/(n^2 - 1), C=6 \quad (12)$$

$G_c - G_a$ nın pozitif tamsayı olması için $n=3$ olmalıdır

$$G_c - G_a = 1, C=6. \quad (13)$$

$$C=6 \text{ ise } A=14 \text{ ve } B=10$$

$$(6 \text{ veya } 7' \text{ den})$$

(3) ve (6) dan:

$$D_a + G_a = 14 \quad (14)$$

$$D_c + G_c = 6 \quad (15)$$

(13) ve (15) den:

$$D_c + G_a = 5 \quad (16)$$

(14) ve (16) dan:

$$D_a - D_c = 9 \quad (17)$$

$$[D_a \leq 10 \text{ ve } D_c \leq 10]$$

Fakat

$$(1) \text{ ve } (7) \text{ den:}$$

$$D_a = 10, D_c = 1$$

$$(14) \text{ ve } (15) \text{ den:}$$

$$G_a = 4, G_c = 5$$

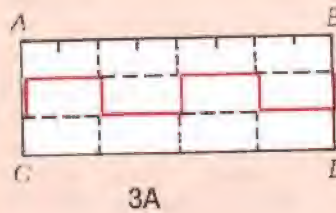
$$(3) \text{ ve } 7 \text{ den}$$

$$D_b + G_b = 10$$

$$\text{ve } (2) \text{ den:}$$

$$G_b = 6, D_b = 4.$$

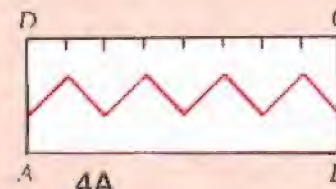
Cinayetçi cüce sayısı en az (1) olan Clone'lar işlemiştir.



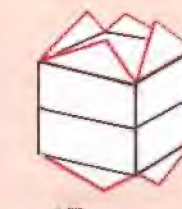
3A



3B



4A



4B

Dikdörtgenden Küp

3A'daki gibi keserek 3B küpünü, 4A'daki gibi keserek 4B küpünü elde edersiniz.

Havuzda Romans

Frederick, saat yönünde 9 kere ve Freda her zamanki gibi saatin aksi yönde 9 kere zıpladıktan sonra buluşurlar. Frederick saatin tersi yönünde zıpladı kavuşmaları her ikisi için de 10 zıplama aldı.

Şeytanın Renkli Kartları

Her sırada 1 yeşil kart olduğuna ve 3. sütun 2 yeşil kart içerdiğine göre 3. sütunun köşelerinden biri yeşildir; diğer 2 köşe (1. sütun 1. sıra ve 1. sütun 3. sıra) sandır. 3. sütunun 1. köşesi yeşil, diğeri sandır; henüz hangisi sarı, hangisi yeşil bilmiyoruz. 3. sütun 2. sıra yeşil olmalıdır. O halde 2. sıranın diğer iki yeri mavidir. Kırmızı kart 2. sırada olamayacağından ve 1. sırada köşelerin biri sarı diğeri yeşil veya sarı olacağından 1. sıra 2. sütun kırmızıdır. Her sırada bir yeşil olduğundan 1. Sıra 3. sütun yeşildir. O halde 3. sütun 3. sıra sandır. Sonuncu yeşil kart ancak 3. sıra, 2. sütunda olabilir. Sonuç: 1. sıra: S-K-Y, 2. sıra: M-M-Y, 3. sıra: S-Y-S.

Cin İşi, Şeytan İşi

$7 \times 11 \times 13 = 1001$ yapar. Üç basamaklı bir sayıyı yan yana iki kere yazmak onu 1001 ile çarpmak demektir. $314 \times 1001 = 314\,314$. Dolayısıyla, 314 314'ü art arda 7, 11 ve 13 ile bölerseniz 314 bulursunuz. Tabii ki $314 \cdot 314 = 0$.

Büyülü Sayı

$X = abc$ ve $X' = cba$ olsun. Var-sayalım ki $a > c$ dir. Farkin en sağ basamağı $10 + c - a$ olacaktır. 10 eklemek için onlar basamağından 1 aldığımızdan üstte $b-1$, altta b vardır; bu defa yüzler basamağından 1 alırsız ve farkın orta basamağı 9 olur. (Örneğin $b=2$ ise $11-2=9$, $b=3$ ise $12-3=9$, $b=4$ ise $13-4=9$,... olur) Farkin en sol basamağı $a-c-1$ dir. $d=a-c$ diyelim. Y şu şekli alır: $(d-1)9(10-d)$. Y'ise $(10-d)9(d-1)$ olur. $Z=Y+Y'$ hesaplarıken $(10-d) + (d-1) = 9$ olur. Z'nin en sağ basamağı 9'dur. Orta basamaklar $9+9=18$; Z'nin orta basamağı 8'dir (elde var 1). En solda $(d-1) + (10-d) = 9$ yapar; elde var 1 idi; $9+1=10$ ve sonuç 1089 olur. Hangi 3 basamaklı sayıyı tutarsanız tutun (farklı sayılardan oluşan veya $a \neq c$ olan bütün 3 basamaklılar), sonuç 1089'dur.

Bir Miras Problemi

1. çocuğun aldığı $1000 + (x - 1000)/7 = x/7 + 6000/7$. Kalan: $6x/7 - 6000/7$.

2. çocuk 2000 frank alınca geriye $6x/7 - 6000/7 - 2000 = 6x/7 - 20000/7$ kalır. 2. çocuğun aldığı: $2000 + (1/7)(6x/7 - 20000/7) = 2000 + 6x/49 - 20000/49 = 6x/49 + 78000/49$. ve 2. çocuğun aldığı eşit olduğundan:

$x/7 + 6000/7 = 6x/49 + 78000/49$. Buradan $x = 36\,000$. 1. çocuk $1000 + 35000/7 = 6000$ Frank alır. 6 çocuk vardır, her biri 6000 Frank almıştır.

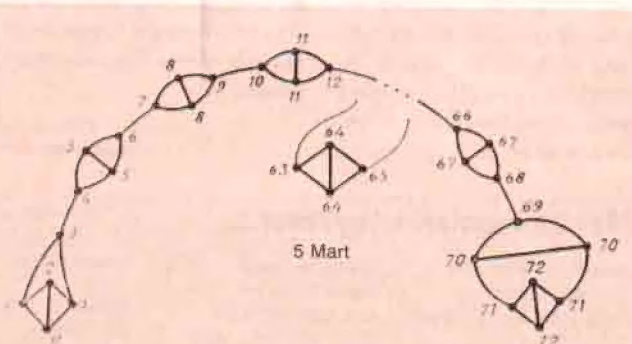
Bu problemin zarif bir yanı genelleştirilebilmesidir.

1. çocuk A1 nakit alıp kalan paranın $1/a$ sını alırsa $(a-1)$ çocuk vardır; her çocuk $(a-1)^2$ A alır ve toplam miras $(a-1)^2$ A'dır. Bu problemi ilk kez 1484'de, Nicolas Chuguet bulmuştur; fakat çocuk sayısını kesirli alıyordu (2 5/6 çocuk gibi) Bachet (1624), Fibonacci (1202) ve Lucas (1895) bu problem üzerinde çalıştı.

Şeytan Daması



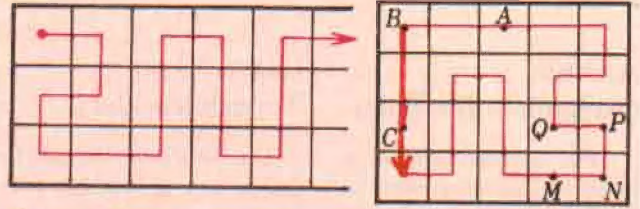
Oyuna ilk başlayan daima ünlem işaretli karelere gelmelidir. Bu kareler sol alt köşeden itibaren



Haberin Yayılışı

Şekilde 22 eşkenar dörtgen ve 100 köşeden ibaret bir çözüm grafiği görülmektedir. Köşelerdeki sayılar haber duyulana kadar geçen gün sayısıdır. Haberi 72 gün sonra 13 Mart'ta köyde herkes duyuyor. (Her köşede 3 çizginin birleştiğine dikkat ediniz; bu, her köylünün diğer 3 köylüyü tanımasına karşılıktır).

Çıkış Var mı?



ren daima çift sıra ve çift kolonlarda bulunurlar. Bu nedenle oyuna ilk başlayan daima bu karelere gelebilir:

2,4,6,8,10,12,... hamle

Şimdi sol alt köşeden başlayarak ve bütün ünlem işaretlerine bir kere girerek ve yolunuz kendini çaprazlamadan sağ üst köşeye varmayı deneyin. Bu defa güney-batıya da izin var.

Çözüm: 1a, 2b, 3b, 4b, 4c, 4d, 5c, 6b, 7b, 8b, 7c, 6d, 5e, 4f, 3e, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h, 3h, 4h, 5g, 6f, 7e, 8d, 8e, 8f, 7g, 6h, 7h, 8h.

Boy Sırası

En uzun boylu 7. sınıf öğrencisinden işe başlanır.

En uzun boylu sıranın en başına geçer, sıranın en başındaki onun yerini alır. Sonra 2. uzun boylu baştan 2. yere geçer, baştan 2. onun yerini alır vb. 7. ve 8. sınıf bu şekilde boy sırası olunca yine 8. sınıftaki her öğrenci, önündeki 7. sınıf öğrencilerinden daha uzun boylu olur, çünkü her 8. sınıf öğrencisinin önüne boy sırası olmadan önceki 7. sınıf öğrencisi gelir. Bütün ikililer yatay olarak birlikte sağa veya sola kaymıştır.

Bir örnek: 7. sınıf önde, 8. sınıf arkada sağdan sola şu sıra

olsun (boyların 1 m.sini atıp kaları yazalım; 1.74 yerine 74 gibi); 74/75, 71/72, 80/81, 76/77, 78/79, 79/80. Boy sırasından sonra: 80/81, 79/80, 78/79, 76/77, 74/75, 71/72.

Perili Sayı

$12\,345\,679 \times 9 = 111\,111\,111$. Tabii ki $Cx\,111\,111\,111 = CCC\,CCC\,CCC$.

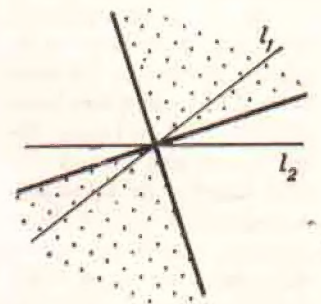
Acaba Neden?

$9,99,999,\dots,(10^n-1)$ dir. (10^1-1) , (10^2-1) , (10^3-1) ,... $(10^n-1)^2 = 10^{2n} - 2 \cdot 10^n + 1$ (Burada $(a-b)^2$ formülünü uyguladık.) O halde örneğin $99^2 = (10^2-1)^2 = 10^4 - 2 \cdot 10^2 + 1 = 98\,01$, $999^2 = (10^3-1)^2 = 10^6 - 2 \cdot 10^3 + 1 = 998\,001$ vb.

Sir Nerede?

Çarpım sırasında alt alta gelen 1'ler toplanıyor; $1+1=2$, $1+1+1=3$, $1+1+1+1=4$,... olduğundan bu simetri oluşuyor.

Diziliş



L_1 ve L_2 doğrularının oluşturduğu 4 açıyı ikiye bölen birbirine dik iki doğru (koyu siyah).

Kitap Yığını

Sürtünme kuvveti ağırlık arttıkça artar.

Altta kitapların üstüne binen ağırlık, üstteki kitaplara göre çok fazladır.

Bu nedenle altta kitaplar üstünde sürtünme çok daha fazladır.

Bundan dolayı en altta kitapların dengesi kolay kolay bozulmaz.

Analitik Olağanüstü Bir Bilim

Yarın 6.1.1998, analitik geometri dersinden yazılım var. İlk yazılımdan yüz üzerinden yirmi beş aldım. Bu yazılımdan en az altmış beş almam gerekiyor. Üstelik bir kelime bile bilmiyorum, kitabımdaki soruların dörtte birini bile çözemiyorum. Buna rağmen analitik geometriye baylıyorum.

Analitik kadar olağanüstü ve eğlenceli bir bilimi, bu kadar yüzeyselleştirebildiklerine, "boru gibi" yaptıklarına inanmıyorum. Eğer bir gün öğretmen olursam (eğitim sistemimizin başına sihirli bir değnek değmediği sürece bu olanaksız) öğrencilerime dersi değil de, bilimi anlatmayı düşünüyorum. Benim dersimden çıkınca öğrencilerim (çoğumuzun sayısal derslerimizden çıktığımızda mırıldandığımızın aksine) "ne kadar harika bir konu!" demeliler.

"Bu ülkeden hiç bilim adamı çıkmıyor" diye hep yakınırlar. İnsanlar hoşlandıkları ve hakkında bir şeyler bildikleri konularda yorum yapabilirler. Örneğin hiç operaya gitmemiş birini operaya götürseniz sıkılabilir ya da İngilizce bilmeyen birine BBC izlettirseniz hiçbir şey anlamaz. Buna rağmen birçok insana göre operalar da, BBC haberleri de anlaşılabilir ve eğlencelidir. Yani siz öğrencilerinize "çizdikleri analitik düzlemin evreni dörde böldüğünü hayal etmeyi" ya da "her cismin farklı bir koordinat sisteminin olduğunu" öğretmezseniz, analitik onlar için bir ders (belki de zor bir ders) ve koordinat sistemi de iki çizginin çakışmasıyla oluşmuş garip bir resim olacaktır.

Sözün özü, analitik geometriyi tuhaf bir resim, kimyayı bulmaca, matematiği hiçbir işe yaramayan sayılar topluluğu olarak öğretmeye devam edersek, daha çok seneler ülkemizden bilim adamı çıkamayacak...

Gökçe Tenekci
GÖPİ/İSTANBUL

Gelecek İçin Yapılabilecekler

Öncelikle tüm dergi çalışanlarının yeni yılını kutlar, çalışmalarında şimdi olduğundan daha fazla başarılar dilerim. Ben derginize ve köşenize yabancı değilim. Yaklaşık 16 yıldır Bilim ve Teknik dergisini takip etmekteyim ve zaman içerisinde geçirdiği değişimlerin de takipçisiyim. Bu süre zarfında dergi gerek içerik, gerek sayfa miktarı ve düzeni, gerekse kalite açısından epey değişiklikler gösterdi. Bu yüzden sizleri kutlarım. Şimdiye kadar yapılanların yanı sıra yapılabileceğini düşündüğüm birkaç şey var. Örneğin, her sayıda olmasa bile, bazı sayılarda tarihteki büyük bilim adamlarının hayatını, yaptıklarını, karşılaştıkları zorlukları anlatan küçük kitapçıklar verebilirsiniz. Bunun dışında pozitif bilimlerle ilgili ve Bilim ve Teknik dergisinin eski sayılarını içeren disketler, CD-Rom'lar verilebilir. Bu biraz dergi maliyetini yükseltebilir; ama sanırım buna da değer. Ayrıca, Türkiye'de gerçek bilim adamı açısından (araştırmacı, yeni şeyler ortaya koyabilen) ne derecede zengin olduğu biliniyor; bu yüzden bilim adamı yetiştirmede izlenebilecek, yol gösterici temel kavramlar, karşılaşılabilecek sorunlar, bunların çözüm metodları, bilim adamı olmayı teşvik edici unsurlar vb. şeyler dergimizde anlatılabilir. Tabii ki bunların yanında iki unsurun da muhakkak ki ülkemizde olması şart: Bilim adamlarına araştırmaları için ve iyi

seviyede yaşam sürdürebilmeleri için maddi olanaklar sağlanması ve bilim adamlarına yaşarken de gerekli ilgiyi, saygıyı, desteği esirgememek. Ayrıca, onlara, Türkiye'de bilimin ne kadar önemli bir ihtiyaç olduğunu göstermeleri ve anlamaları için daha fazla destek sağlamak. Bu şu anda kısıtlı olanaklarla, sadece belirli bir kesime hitap eder kongrelerin, seminerlerin, daha geniş kitlelere çeşitli yollarla (radyo, TV, gazete vb.) anlatılması ve çağırılması ile olabilir. Şöyle bir soru geliyor aklıma: "Ülkemizde bir sürü spor, mazgazin gazetesi varken, niye bir tane dahi bilim gazetesi yok?" Halkın ilgisini çekebilecek yöntemlerle böyle bir gazete de çıkartılabilir. Bence böyle bir gazeteyi hazırlayabilecek eleman şu anda yoksa bile yetiştirilmesi çok da zor olmasa gerek ve çok kişinin buna seve seve katkıda bulunacağından hiç şüphem yok; örneğin kendi çapında amatörce dergi çıkaranlardan böyle bir şeye destek sağlanabilir. Belki tirajı başta çok düşük olacak, ama zamanla artacağından eminim.

Ülkemizdeki eğitimde, temel eğitimin sekiz sene olması yanında, araştırmaya daha yönelik olan, yenilenmiş ve ezbercilğe yöneltmeyen bir eğitimin en kısa sürede gerekliliğine inanıyorum. Çünkü genç beyinler yanlış bir kalıba girerse, sonradan düzeltmesi çok zor olabilir. Geleceğin bizim isteğimiz gibi olması dileğiyle, saygılarımla.

B. Haluk Oral
Topraklı/Kartal-İstanbul

Reklam Yapın

Tekirdağ Tuğlacılar Lisesi 11. sınıf öğrencisiyim. Beş aydır Bilim ve Teknik dergisini büyük bir zevkle okuyorum. Derginizi çok beğendiğim için keşke daha önce tanıma olanağını bulabilseydim. Ama, artık uzun yıllar yeni sayılarını kütüphaneme yerleştireceğim.

Bence, her ay yayınladığınız konuları içeren bulmacalar yayınlanmalıdır. Küçük de olsa hediyeler, her yılın son ayında, o yıl yayınlanan dergilerin alfabetik indeksini vermelisiniz. Ayrıca reklamlarınızı hiç göremiyorum. Belki de reklamlarınızı görseniz daha önceden okuyucunuz olabilirdim.

Bunların hepsi sizlere, hem de bizlere yararı var. Başta derginin okuyucu sayısı artar. Okuyucunun ilgisini çekmeyen konuların bulmacalar sayesinde okunmasını sağlarsınız. Ve indeksle aranılan konunun daha kolay bulunması sağlanır.

Dergideki tüm konuları, özellikle arkeolojik ve astronomik konuları ilgiyle okuyorum. Zekâ oyunlarını da çok seviyorum. Üzerlerinde dakikalarca uğraşıyorum. Yalnız ilkokullar için daha kolay olmalı.

Ağustos 1997 sayısını arkadaşımдан alıp okumuştum. O sayınızı o kadar çok beğendim ki her sayının böyle olmasını isterim.

1998 yılı tüm insanlar için ve bilimde ilerlemek için olsun.

Çalışma ve yayın hayatınızda Bilim ve Teknik çalışanlarına başarılar. Nice otuz yıllara...

Osman Tüfekçi
Tekirdağ

Mektuplaşmak isteyenler...

Arkeoloji-Astronomi

Osman Tüfekçi
Zafer Mah. Remzi Efendi
Sokak. No:4
59200 Tekirdağ

Matematik

Dilek Öner
Yeşil Ergene Sitesi
Kıvanç Apt.
B Blok
No:11 22200
Uzunköprü-Edirne

Edebiyat-Genel

Başak Özgüner
Kazı Karabekir Cad.
Çiçek Apt. Kat:1 Var

İngilizce

Elif Ünsal
Emlak Bankası Loj.
Kat:3 No:9
10900 Gönen/Balıkesir

Bilgisayar

Mehmet Karakaş

4 Eylül Mah. Karayolları
Loj. Yıldız Blok No:6
Merkez/Sivas

Genel

Semih An
Sivas Cad. Başaranlar
Apt. C Blok 91/7
44200 Malatya

Ali Çelik ve
Aydın Kahrman
Ulş ve Konak K'lığı
As Pos
25230 Erzurum

Mustafa Sırmacı
Ziya Paşa Bulvarı.
Meltem Apt.
Kat:8 D:16
Seyhan-Adana

Beril Bayraktar
Yenikent 2540 A Blok
D:15 Eskişehir

Elektronik-Metafizik
M. Altay Ünal
Pirireis Mah.
164. Sok. No:35/2
31200 Iskenderun

Bilim ve Teknik Okumanın Keyfi

Adlarımız Ali ve Aydın. Bilim ve Teknik dergisinin uzun zamandır övgüsünü duyuyor, ama bir türlü alamıyorduk. Derginize bir rastlantı ve abone işleri şefi Sayın Cuma Öner'in kendisine yazmış olduğumuz mektubu cevapsız bırakmamış olması ile abone olduk. Şimdi büyük bir keyif içerisinde dünyada olup biten tüm gelişmeleri, bilim adına yapılan tüm gelişmeleri sayenizde rahatlıkla takip edebiliyoruz; hem de çok taze haberlerle. Uzun çağını yaşadığımız şu günlerde Bilim ve Teknik'ten uzak kalmak olur mu? Herkese tavsiyemiz; alın bir Bilim Teknik dergisi ve bu derginin, bilim adına sunduğu nimetlerden siz de faydalanın, bilgi dağarcığınızı genişletin.

Ali Çelik, Aydın Kahraman
Ereğli

Bilimin Pırlıtsı

Derginizi iki yıldır sürekli olarak takip ediyorum ve iki aydır da abonemizim.

Hentüz 15 yaşımdayım ve Florya Bilge Kağan Lisesi'nde lise 1. sınıfa gidiyorum. Bilim Teknik'te en çok "astronomi" haberleri ilgimi çekiyor.

İki yıl sonra üniversiteyle karşılaşacağım, fakat ben bunca yıl bir diploma için veya hayatımı bir büroda, masa başında geçirerek harcamak istemiyorum! Bilimin, insanlığın karşılaştığı her yeniliğin, gizemli hayat bütünü'nün bir parçası olduğuna inanıyorum.

Bu sebeple ileride bir astronom olmak istiyorum. Çünkü, ben hayallerimi geceleri gökyüzünü izlerken bir yıldızın parıltısında bulabiliyorum. Sattırn'ın halkalarını düşlemek, bana güzel bir melodi, canlı bir tablo veya satırlarda gizlenmiş duygu kelimeleri kadar mükemmel gelebiliyor.

Ben geleceğimize böyle ümit dolu hayallerle bakarken ülkemizin bana ne sağladığını merak ediyorum! Yani astronomi biliminin Türkiye'deki yeri, (her ne kadar bence bu yer asla görünmese de) ve Antalya'daki gözlemevinin ve birkaç üniversitenin dışında ülkemiz-

de astronomi konusunda ne yapıldığını merak ediyorum.

Eğer derginizde bu konuya yer vererseniz, derginize bir kez daha minnettar kalacağım! Ama, böyle bir imkânınız olmasa bile yine de var olduğunuz ve bizleri duyduğunuz için binlerce teşekkürler. Çünkü, emin olduğum tek bir şey var, o da Dünya'nın her an döndüğü ve beni bir yerlerde var olan hayallerime götürdüğü...

Ece Kilerci
İstanbul

Bilimle Hep İleriye

15 yaşında ve liseye geçmiş bir öğrenci olarak bilimin insan için ve medeniyetlerin ilerlemesindeki rolünün çok büyük olduğuna inanıyorum. Türkiye'de de gelişen bilim ve teknolojiyi, en iyi şekilde sizlerin gayretli ve özverili çalışmaları sayesinde tam 30 yıldır Bilim ve Teknik dergisiyle izliyoruz.

Bugün gelişmiş ülkelerin durumlarına baktığımız zaman, o ülkelerin gelişmişliğinin bilime verdikleri önemle aynı doğrultuda olduğunu görüyoruz. Fakat, ne yazık ki ülkemizde durum biraz farklı. Bilime önem vermeyişimiz elbette ki bizi zor duruma sokuyor. İşte bu yüzden insanları, özellikle de genç insanları bilime yönlendiren bir dergi olduğunuz için size büyük sorumluluklar düşüyor.

Ayrıca geçen aylarda vermiş olduğunuz posterin her ay farklı konular başlığı altında (fizik, biyoloji, kimya vb.) devamını rica ediyorum.

"Bilimle hep ileriye"

Mustafa Sırtı Tanıtılabilir
Adana

Bilim ve Teknik Takipçisiyim

Derginin 'Matematik Dünyası' köşesi başta olmak üzere yakın takipçisiyim. Ancak, bu köşeyi yetersiz bulduğumu söylemeliyim. Selçuk Alsan'ın soruları beni bir ay boyunca yeterince çıldırtıp düşünce dünyamı kaplasa da ben daha geniş bir matematik bölümünü tercih ederim.

Diler Öner
Uzunöprü-Edirne

Fizikçilerin Şikayeti

Bizler Uludağ Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü öğrencileriyiz. Özellikle bölümümüz gereği pozitif bilimlerle ve teknolojik gelişmelerle yakından ilgileniyoruz. Derginizi uzun süredir okuduğumuzdan dolayı, bu konulardaki yeni gelişmeleri yakından takip edebiliyoruz.

Bizim sizlerden istediğimiz şey fizik biliminin ait konulara ekisi gibi yer vermeniz. Çünkü, son sayılarda derginizde fizikle ilgili konulara daha az yer verdiğinizizi gördük. Biz fizik bölümü öğrencileri olarak, bu durumdan şikayetçiyiz. Bu konuda gerekenin yapılmasını saygılarımızla rica ediyorum.

Serkan Hazar, Öner Sinan, Zafer Aşçı,
İlker Bilbey, Erkan Kayış
Bursa

Bilim Işığı

Derginizle ilk defa babamın sayesinde tanıştım ve satın almaya başladığımdan beri, bilmem ve öğrenmem gereken çok şey olduğunu fark ettim. Ele aldığınız birçok konu ile bilim ve teknoloji dünyasındaki gelişmeleri bana ve benim gibi bütün Bilim ve Teknik okurlarına iletmişiniz için teşekkürü bir borç biliyorum.

Ne yazık ki, bugün düşünen, düşündüklerini uygulamaya geçiren bir neslin olmamasının en büyük nedeni okuyan, araştıran ve düşünen bir toplum olmamamız. Hayatımız tam anlamıyla ezhere dayalı; oysa, Atatürk bu ülkeyi gençlere emanet ederken; bizlerin düşünen, okuyan, araştıran, bilinçli insanlar olmamızı istedi.

Hayatımızda bilimi ve bilimin insanlara kazandırdığı çok önemli değerler vardır. Bu değerler sanki hiç bitip tükenmeyecek bir altın madeni gibidir. Sürekli gelişen bilim ve teknoloji saymakla bitiremeyeceğimiz çok alanda yeni gelişmelerle karşımıza çıkmaktadır. Tabiki bunları öğrenebilmemiz ve bu bilgilere ulaşabilmemiz için ilk koşul okuyan ve okuduklarını anlayan bir toplum olmamızdır. Bu noktada küçük bir eleştiride bulunmak istiyorum. Eğitim ve dil birbirleriyle sürekli ve yakından ilişkili olan iki alan. Ancak

dili kullanmamın tek amacı eğitim ya da okumak değildir. Eğitimi dilsiz gerçekleştirmek ve çeşitli topluluklara yaymak ise imkânsızdır. Bu yüzden eğitici yayınların dili, açık-seçik, doğru ve seslendiği kitlenin düzeyine uygun olmalıdır. Bu koşullara sahip olmayan herhangi bir yayının ise içerdiği konular ne kadar yararlı olursa olsun, işlevini yerine getiremez ve amacına ulaşamaz. Bu nedenle yazdığınız yazıların bütün insanlar tarafından anlaşılır olması hem bizim, hem de sizin için faydalı olacağı inancındayım.

Bilimin ışığı altında gelişmek ve ilerlemek dileğiyle!

Beril Bayraktar
Eskişehir

Dışa Açılan Pencere

Ben 17 yaşımdayım ve Marmara Üniversitesi Okul Öncesi Eğitimi Öğretmenliği 1. sınıf öğrencisiyim. Kısa bir süre öncesine kadar kitap okumayı dergi okumaya yeğliyordum. Çünkü, dergilerden çabucak sıkılıyordum. Sonra ilk başta fakültemin eğitim bilimleri dergilerini, ardından "Bilim ve Teknik"i almaya karar verdim. Şu an çok önemli bir karar verdiğimin bilincindeyim. Bilim Teknik, artık benim için kitap okumanın yanından ayrı bir zevk. Dergimi dışa açılan bir pencere olarak görüyorum ve daha önce dergiyle tanışmadığım için hayıflanıyorum. Bilim Teknik'in, hayvanlarla, yeni buluşlarla ilgili haberleri, eğitimle, bilim ve insanlık tarihi ile ilgili yazıları çok hoşuma gidiyor; okurken büyük bir zevk alıyorum. Özellikle, Kasım 97 sayımızdaki "Modern İnsanın Ayak İzleri" ile Aralık 97 sayımızda yer alan "Modern Bilimin Gelişimi" isimli yazılar beni çok etkiledi.

Daha önce verdiğiniz çocuk eklerini de ilköğretim 1. sınıf öğrencisi olan kardeşim için biriktiriyordum. Ayrıca kütüphaneme "Popüler Bilim Kitapları'nızı da eklemeyi düşünüyorum.

Sizlere böyle güzel bir dergi için teşekkür ediyor, yayın hayatınızda başarılar diliyorum, size ve diğer okuyuculara sevgi ve saygılarımı gönderiyorum.

Hülya Gülay
İstanbul

Güneş Sistemi

Prof. Dr. O. Demarçan,
G. Boyer
Dönüş Yayıncılık
Ağustos 1997
160 sayfa

Önce Atlas'ın omuzlarındaydı.

Dünya, sonra düz bir tabak şeklini aldı. İnsanoglu'nun düşünce ve algılamaya uzamı genişledikçe yuvarlaklaştı. Dünya, mavi renge bürünüp, merkezi Güneş'e devretti ve Güneş Sistemi içindeki konumunu aldı. Evrendeki yerimize ilişkin bilgilere yavaş yavaş ulaşıldı. Hâlâ daha çeşitli uydu, teleskop ve incelemelerle yeni bilgilere ulaşıyoruz. Tanıtığımız bu kitap genel olarak uzayla ilgili başlıca konuları ele alıp özel olarak Güneş Sistemi'mizle ve onun unsurlarıyla ilgileniyor. Kısaca uzay araştırmalarına değindikten sonra Güneş Sistemi'nin genel özellikleri, oluşumu ve evrimi üzerinde duruyor. Daha sonra özel olarak Güneş, Güneş Sistemi'ndeki dokuz gezegen ve küçük gezegenler (asteroid) üzerine ayrıntılı bilgiler veriyor. Örneğin kütle, yoğunluk dönme eksenleri, yörünge düzlemi, Güneş'e göre konum, Dünya'ya göre konum, sıcaklık, atmosfer vb. bilgiler sıralanıyor. Bunun dışında Güneş Sistemi'ni ziyaret eden kuyrukluysıldızlar üzerine de bir bölüm ayrılmış. "Diğer Güneş Sistemleri" ve "Başka Dünyalarda Yaşam"ın tartışıldığı son bölümleri de oldukça ilginç ve heyecan verici. Kitaptaki bilgiler NASA ve ESA



gibi uzay merkezlerine bağlı araştırma birimlerinin Internet sayfalarından derlenmiş. Bu sayfaların adresleri kitabın sonunda bulunuyor. Yine konuya bir başvuru kitabı niteliğini verecek çizelgeler bulunuyor. Güneş Sistemi'ne ait 48 renkli resim bu uzamın anlaşılabilmesinde bir hayli yardımcı. İçenği ve rahat anlatımıyla eşsiz bir kitap.



Kutsal Dedektiflik Bürosu

Douglas Adams
Çeviri: Selvi Dalt
Sarmal Yayıncılık
İstanbul 1997
256 sayfa

Her Otostopçunun Galaksi Rehberi, Evrenin Sonundaki Restoran gibi kitaplardan tanıdığımız Douglas Adams'ın bir başka komik, garip, acayip bilim kurgu kitabı daha.

Bulaşık makinesi, video kayıt aygıtı gibi zaman kaybını önlemek için yapılmış elektronik bir keşişin macerası.

Sizi bu ve benzeri sıkıntılardan kurtarmak için hazırlanmış bu keşiş sizin için bir şeye de inanır ve sizi bu zahmetten de kurtarır. Aneak bilim kurguların birçoğunda olduğu gibi ufak bir terslik ya da bir arıza sonucu önüne gelen her şeye inanmaya başlayan keşiş iyiyi-kötüyü, sağı-şarşı birbirine karıştırır. Ayın küflü peynirden yapıldığına inanır.

Böyle kurulmuş ve geleneksel algılamamızın yine üstünde bir Douglas Adams kitabı.

Anadolu Masalları

Tahsin Yücel
YKY
İstanbul 1997
112 sayfa



İ.Ü. Fransız Dili ve Edebiyatı bölümünde görevli olan Yücel, Fransız yazını, göstergebilim ve yapısalılık üzerine uzmanlaştı. Çeşitli araştırma, deneme eleştiri, öykü ve romanları olan bu yazın adamının kaleme aldığı altı Anadolu masalından oluşan kitap özenli bir Türkçeyle gençler için hazırlanmış. Zamanın, yerin, cisimlerin birden değişebildiği bu masal dünyası Davut Köse tarafından resimlenmiş. Yeşiltay, Tembel Ahmet, Üç Pınar, Altın Tay, İki Peri Kızı ve Sümüksükböcek masallarının adı. Sonuncudan bir bölüm; "Sümüksükböcek şimdi hâlâ yoldadır, keleşbeği arar dırur. Yağmur sonlarında bahçenize çıkarsanız, görürsünüz, gözleri göklerde, yürür gider, Belki yağmur sonu gökleri keleşbeğin kanatlarını andırıyor için, belki başka bir nedenle. Ne olursa olsun, sümüksükböcek hâlâ gider yolunda. Ama söylenenlerin tersine, budala bir böcek değildir, düşünen bir böcektir yalnızca. Yavaş gitmesi bundandır. Gerçetiği her yere parlak bir yol çizer incecikten. Bu parlak yol sümüksükböceğin en güzel düşünceleridir. Bilginler bu parlak yola eğilselerdi, çok şeyler bulabilirdiler. Ama sümüksükböceği küçük gördüler, eğilmediler yoluna, büyük büyük şeyler aradılar."

Satranç ve Hayat

Kale Matbaacılık
Ağustos 1997
35 sayfa



Aylık olarak yayınlanan Satranç ve Hayat Dergisi'ni daha önce bu sayfamızda kısaca tanıtmıştık. Geçtiğimiz aylarda birinci yayım yılını dolduran derginin daha fazla ilgi görmesi gerektiğine inanarak içindeki konu, yazı ve köşelerini sizlere duyurulam istedik.

Satranç ve Hayat Dergisi uluslararası turnuvaların yanında, Türkiye çapında ya da yerel satranç turnuvalarından bilgi ve haberler sunuyor. Yaşlı ve genç ustalarımızın tanıtıldığı sayfaları açılış teorileriyle ilgili sayfalar izliyor. Puanlı satranç oyunları, puanlı test, oyun sonu, kurgu mat gibi çalışma sayfalarının yanında taş-konum ilişkisi içinde çözümlemeler yapıyor.

Satranç kadar hayatla ilgili yazılar da içeren dergi satrançla gündelik yaşam, sosyoloji, felsefe gibi disiplinlerle ilinti kurarak çeşitli düşüncelere yer veriyor.

Bir satranç turnuvası düzenlemek için nelerin gerekli olduğundan, turnuva kurallarına, ünlü büyükustalarla yapılan röportaj ve söyleşilere kadar satrançla ilgili pek çok şeyi bu dergide bulabilirsiniz.

Satranç severlerin ellerinden düşürmeyecekleri bu derginin satrancımıza da önemli katkıları olacağı açık.

Ve O Hiçbir Şey Demedi



Heinrich Böll'ü öne kavuşturan bu roman savaş sonrası Almanya'da evli bir çiftin aşkı, acısı ve yaşamlarını anlatır.



Herba Medice
I.O. Biaym,
Cerahpaşa Tıp
Fakültesi'nin yolda
bir yayıncılığı dergi
yine ilginç ve keyifli
yazılar içeriyor.



Erkekler Ağlamaz
Rastlantılar,
karşılaşmalar, yol
ayrımlarını sürekli
keşifleri, pek çok
farklı yaşantı ve
dünyanın anlatıldığı
bir roman.



Bir Bakışta
Microsoft
Office 97
Arkadaş
Yayıncılık'nın Bir
Bakışta
Serisinden olan bu kitap Office
97'nin kolay ve rahat kullanımını
sağlıyor.

Bir Bakışta
Microsoft
Office 97
Arkadaş
Yayıncılık'nın Bir
Bakışta

Dünya Kalemizin Ucunda

Orihan Kural'ın üçüncü
gezi rehberi olan kitap
18 ayrı ülkeyi anlatıyor.
"Yeni coğrafyalar gör-
me isteği", "Yeni insan-
lar tanıma hastalığı"
olan bir gezginin kitabı.



Siyah

Dergimizin üçün-
cüsü kez düzen-
lediği fotoğraf ya-
rışmasında ödül
alan ve sergilenen
yapıtların bu-
lunduğu katalog
çıktı.



Harita ve
Kadastro
Mühendisliği
TMMOB Harita ve
Kadastro Mühendisleri
Odası'nın bu yayım
yapılan çalışmalar ve
alan konuları üzerine
bilgi veriyor.



Stresi Atma Yolları
Kitap, stres ve sıkıntı
örneklerinin bilgisine
erismek ve bu bilgiyi
stresten kaçınmak
için kullanmak ile
stresle ilgili
çalışmalar üzerine
örnekler veriyor.

